

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)

Институт наук о Земле

Шагиева Алина Равильевна

**Строение и условия формирования коллекторов пласта БВ-8 Повховского
месторождения (Западная Сибирь)**

Выпускная бакалаврская работа
по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

«К ЗАЩИТЕ»

Научный руководитель:
к.г.-м.н., ст.преп. Ф.Р. Грабовская

« » _____ 2017

Научный руководитель
ОП «Нефтегазовое дело»:
к.г.-м.н., доц. А.А.Крылов

« » _____ 2017

Санкт-Петербург

2017

АННОТАЦИЯ

СТРОЕНИЕ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ ПЛАСТА БВ-8 ПОВХОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Комплексный структурно-генетический анализ результатов изучения керна и геофизического материала показал, что продуктивный пласт БВ-8 Повховского месторождения состоит из 7 типов слоев, образующие 5 трансгрессивно-регрессивных слоевых систем, которые сформировались в обстановках открытого мелководного шельфа при подъемах и падениях уровня моря. В пределах открытого мелководного шельфа выделены следующие ландшафтные зоны: пояс «лоскутных песков», пояс подводных валов, склон фронта дельты.

Полученные результаты позволили установить особенности внутреннего строения коллекторов пласта БВ-8 на месторождении, выявить зависимость коллекторских свойств от фациальных особенностей, а так же сделать прогноз распространении коллекторов на площади.

Работа состоит из введения, четырех глав и заключения. Объем работы составляет 74 страницы, включая 14 рисунков, 3 таблицы и 3 приложения. Список литературы состоит из 17 наименований.

Ключевые слова: обстановки осадконакопления, трансгрессивно-регрессивные циклы, коллекторы, пласт БВ-8, Повховское месторождение, Западная Сибирь.

Complex structural and genetic analysis of core and geophysical data has shown that productive stratum BV-8 of the Povhovskoe oil field consist of 7 types of layers, which forms 5 transgressive-regressive layered systems. These systems of layers were formed in the conditions of the open coast during the rise and fall of the sea level. Within the open shallow shelf, the following landscape zones are distinguished: a belt of "patchy sand", a belt of underwater shafts, a slope of the delta front.

The obtained results made it possible to establish the peculiarities of the internal structure of reservoirs of the BV-8 reservoir in the field, to reveal the dependence of the collection properties on the facies features, and also to make a forecast for the distribution of collectors in the area.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ	6
1.1. Фактический материал	6
1.2. Методика выполнения работы	7
2. ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	11
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	14
3.1 Стратиграфия	14
3.2 Тектоническое строение	24
3.3 Нефтегазоносность	26
4. РЕЗУЛЬТАТЫ	27
4.1 Структурно-генетические типы слоев пласта БВ-8	29
4.2 Циклотемы и седиментологическая модель их формирования	37
4.3 Трансгрессивно-регрессивные циклы колебания уровня моря и их результаты	39
4.4 Палеогеографические схемы пласта БВ-8 Повховского месторождения	41
4.5 Характеристика ФЕС пласта БВ-8 с учетом фациальной неоднородности	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	50
ПРИЛОЖЕНИЯ	52
Приложение 1	52
Приложение 2	53
Приложение 3	74

ВВЕДЕНИЕ

Повховское месторождение находится в пределах Среднеобской нефтегазоносной области Западной Сибири. В тектоническом отношении месторождение расположено на северном склоне Нижневартовского свода в восточной части Северо-Вартовской мегатеррасы.

Основным по запасам нефти является пласт БВ-8, который локализуется в верхней части мегионской свиты раннего мела. Его кровля совпадает с основанием самотлорской глинистой пачки, которая является региональным репером. Пласт БВ-8 имеет толщину в среднем 40 м, представлен частым чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов.

Повышение эффективности разработки Повховского месторождения в условиях сокращения объемов добычи углеводородного сырья требует уточнения особенностей строения продуктивных интервалов. При этом ключевой проблемой является достоверная корреляция разрезов, характеризующихся существенной латеральной изменчивостью и прогноз распространения коллекторов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Выявить особенности строения коллекторов пласта БВ-8 Повховского месторождения, связанных с эволюцией обстановок их формирования.

ЗАДАЧИ:

1. Уточнить макроскопическое описание керна 7 скважин Повховского месторождения с учетом полноразмерных фотографий керна и результатов лабораторных исследований;
2. Построить литологические колонки, увязать их с данными ГИС;
3. Установить типы слоев пласта БВ-8 и сделать выводы об эволюции процессов их формирования, связанных с повышением или понижением уровня моря. В качестве основы использована структурно-генетическая типизация слоев эпиконтинентальных терригенных сероцветных формаций (Шишлов, 2010);
4. Установить в разрезах трансгрессивно-регрессивные слоевые последовательности и разработать седиментационную модель их формирования;

5. Построить кривые колебания уровня моря для каждого изученного разреза и выполнить по ним корреляцию;
6. Составить палеогеографические схемы на несколько временных срезов;
7. Охарактеризовать ФЕС пласта БВ-8 с учетом фациальной неоднородности.

Благодарность:

Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю ст.преп. Грабовской Флориде Рашитовне, а также руководству и сотрудникам ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» филиал в г. Когалым, за предоставленный фактический материал.

1. ФАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ

1.1 Фактический материалы

Основу работы составили материалы (табл. 1), собранные автором при прохождении производственной практики в период с 10 июня по 25 июля 2016 г в городе Когалым в ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть». Представляют собой: детальное послойное описание и фотографии полноразмерного керна 7 скважин (всего 192 м), результаты гранулометрических исследований (154 образца), результаты определения фильтрационно-емкостных свойств (338 образцов), результаты определения карбонатности (166 образцов) и описания шлифов (43 образца), Помимо кернового материала использовались результаты геофизических исследований скважин (электрический: БК и ПС, радиоактивный каротаж: ГК).

Таблица 1

Фактические материалы по пласту БВ-8 Повховского месторождения

№	Номер скважины	Пройдено с отбором керна, м	Вынос керна, м	Фото	Лабораторные исследования
1	62	32,3	32,28	Фото в дневном свете и в УФ	Грананализ 14 обр.; ФЕС 49 обр.; Карбонатность 17 обр.; Описание 5 шлифов
2	70	28,62	22,99	Фото в дневном свете и в УФ	Грананализ 12 обр.; ФЕС 41 обр.; Карбонатность 17 обр.; Описание 9 шлифов
3	71	19,15	18,90	Фото в дневном свете	Грананализ 18 обр.; ФЕС 40 обр.; Карбонатность 18 обр.; Описание 7 шлифов
4	74	19,40	18,79	Фото в дневном свете и в УФ	Грананализ 7 обр.; ФЕС 29 обр.; Карбонатность 10 обр.; Описание 5 шлифов
5	89	20,0	18,71	Фото в дневном свете	Грананализ 8 обр.; ФЕС 20 обр.; Карбонатность 8 обр.; Описание 7 шлифов
6	733	22,8	22,34	Фото в дневном свете и в УФ	Грананализ 38 обр.; ФЕС 68 обр.; Карбонатность 38 обр.; Описание 4 шлифов
7	2158	49,1	47,8	Фото в дневном свете и в УФ	Грананализ 57 обр.; ФЕС 128 обр.; Карбонатность 58 обр.; Описание 6 шлифов

1.2 Методика работы

1. Структурно-генетическая типизация слоев.

По результатам изучения кернового материала, используя структурно-генетическую типизацию слоев эпиконтинентальных терригенных сероцветных формаций (Шишлов С.Б., 2010), в интервале пласта БВ-8 выделены структурно-генетические типы слоев. Для этого в изученных разрезах установлены многократно повторяющиеся комплексы первичных признаков пород и проанализированы особенности их вертикальных последовательностей в разрезах, ограниченных межслоевыми поверхностями. К первичным признакам относятся: вещественный состав, структура и текстура, окраска, неорганические включения, тафоценозы, ихнофоссилии, сингенетические и диагенетические новообразования, т. е. свойства, возникшие на стадии седиментогенеза – во время формирования осадка, и на стадии диагенеза – в течение биохимического и физико-химического уравнивания компонентов осадка (Страхов Н. М., 1956).

По структуре слои разделены на три группы: псаммитовую, алтернитовую и алевро-пелитовую. Название «алтернитовая» применяется впервые и образовано от латинского слова *alternus* – попеременный, чередующийся. В группу входят литотипы, представленные тонкими чередованиями псаммитов 50-х и алевро-пелитовых слойков, мощность которых обычно не достигает 10 см (Шишлов С.Б., 2010). При этом, автор работы придерживался классификации Шванова В.Н., согласно которой граница между псаммитами и алевролитами была принята 0,05 мм, а между алевролитами и пелитами 0,01 мм. Псаммиты делятся на: грубозернистые (2-1 мм), крупнозернистые (1-0,5 мм), среднезернистые (0,5-0,25 мм), мелкозернистые (0,25-0,1 мм), тонкозернистые (0,05-0,1).

После выделения слоев реконструировались условия их осадконакопления: динамика среды, механизмы поступления и сортировки материала, скорость накопления осадка. При анализе внутреннего строения выделенных слоев возникла возможность перейти к реконструкции эволюции процессов осадконакопления и сделать заключение о повышении или понижении относительного уровня моря во время формирования слоя каждого типа. В результате все установленные типы слоев

условно разделены на «трансгрессивные», «регрессивные» и «трансгрессивно-регрессивные». Более подробно полученные результаты рассмотрены в подглаве 4.1.

2. Выделение циклотем и разработка седиментологической модели их формирования пласта БВ-8.

Анализ особенностей вертикальной смены в разрезе пласта БВ-8 выделенных типов слоев, позволил установить десятки трансгрессивно-регрессивных слоевых последовательностей – циклотем и составить идеальную циклотему, в которой представлен наиболее полный набор слоев. Для такой идеальной циклотемы разработана седиментационная модель, которая описывает особенности процессов поступления, сортировки и накопления вещества в течение одного трансгрессивно-регрессивного цикла изменения уровня моря и базируется на данных о современных процессах осадконакопления (Рединг Х.Г., 1990; Селли Р.Ч., 1989). Результаты этих исследований подробно представлены в подглаве 4.2.

3. Построение детальной корреляционной схемы изученных разрезов.

Полученные на 1 и 2 этапах исследования результаты позволили построить кривые колебания уровня моря для каждого из изученных разрезов и выполнить по ним детальную корреляцию всех разрезов, чтобы установить изохронные уровни, соответствующие регрессивным и трансгрессивным максимумам. При сопоставлении разрезов привлекались данные каротажа: кривые ПС, БК и ГК.

Кривая ПС регистрирует естественные потенциалы. Данный тип каротажа наиболее благоприятен для изучения песчано-глинистых пластов, отмечающихся минимумами. С увеличением в песчаном пласте количества глинистого материала возрастает коэффициент диффузионно-адсорбционного потенциала, а, следовательно, уменьшается отклонение кривой ПС против него. Наибольшей адсорбционной активностью (наибольшей дисперсностью) обладают глинистые породы (Косков В.Н., 2007).

Гамма-каротаж (ГК). Интенсивность радиоактивного излучения пород в скважине измеряют при помощи индикатора γ -излучения, расположенного в глубинном приборе. Полученная в результате замера кривая, характеризующая интенсивность γ -излучения

пластов вдоль ствола скважины, называется гамма-каротажной кривой ГК. ГК используется для выделения глинистых продуктивных пластов, которые отмечаются максимальными отклонениями.

Боковой каротаж (БК) предназначен для электрических исследований трехэлектродными и многоэлектродными зондами с фокусировкой тока в радиальном направлении с помощью экранных электродов. Значения кажущихся сопротивлений, измеряемых при боковом каротаже, слабо искажаются влиянием скважины и вмещающих пород. Метод эффективен для изучения разрезов с частым чередованием пластов. С его помощью можно отбить коллекторы, разделяя их на нефтенасыщенные с максимальными отклонениями кривой и водонасыщенные с минимальными отклонениями.

Более подробно полученные результаты изложены в подглаве 4.3.

4. Составление палеогеографических схем.

Составлено несколько литолого-палеогеографических схем, соответствующих трансгрессивным и регрессивным максимумам выделенных циклов осадконакопления. Выполненные построения позволили установить особенности локализации подводных ландшафтов в палеобассейне, и закономерности смещения площадей их распространения во время формирования пласта БВ-8. Результаты представлены в подглаве 4.4.

5. Характеристика ФЕС пласта БВ-8 с учетом фациальной неоднородности.

Фильтрационно-емкостные свойства горных пород и качество флюидоупоров в значительной мере определяются литолого-фациальными условиями осадконакопления, которые, в свою очередь, во многом зависят от палеогеографической обстановки.

На основе анализа массива данных с результатами определения фильтрационно-емкостных свойств составлены гистограммы распределения пористости и проницаемости для разных генетических типов отложений. Выполнена оценка качества коллекторов по классификации А.А. Ханина (Ханин А.А., 1969). Им выделено 7

классов коллекторов (от I до IV), представленных песчаниками и алевролитами определенного гранулометрического состава.

Для каждого класса определены интервалы значений эффективной пористости и проницаемости по газу, произведена оценка коллекторов по их проницаемости и емкости.

Кроме того, классы коллекторов были уточнены по классификации А.И. Конюхова (Бурлин Ю.К, 1991), в которой увязаны литологический состав, структурные особенности и емкость коллекторов с изменением фильтрационных характеристик. Автором выделены 3 группы коллекторов (А, Б, В – высшей, средней и малой емкости соответственно), слагаемых мелкообломочными породами с определенным составом и структурой, в пределах которых сделано разделение на классы (от I до VIII) в соответствии с фильтрационной способностью пород.

Дополнительно были проанализированы описания шлифов, где указаны размеры и морфология порового пространства, а также трещиноватость.

Таким образом, составлена характеристика коллекторских свойств пласта БВ-8 с учетом фациальной неоднородности, более подробно описанную в подглаве 4.5.

1. ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Повховское месторождение относится к Западно-Сибирской нефтегазонасосной провинции. Оно расположилось на центральной части Западно-Сибирской плиты в Ханты-Мансийском автономном округе Тюменской области. Крупными ближайшими населенными пунктами от месторождения являются: г. Когалым – в 72 км к западу от площади работ, г. Нижневартовск – в 150 км восточнее, г. Сургут – в 160 км западнее, г. Ноябрьск – в 80 км севернее площади работ.

Географическое расположение привязано к верховьям и средним частям рек Котухта и Ватьёган. В среднем течении реки Ватьёган находится посёлок Повховский, давший имя объекту. По соседству ведутся разработки на Ватьеганском, Покачевском, Южно-Выинтойском нефтяных месторождениях.

Ближайшим магистральным нефтепроводом является Нижневартовск-Сургут-Омск. По территории месторождения проходит нефтепровод Повховское месторождение-Лангепас, а также многочисленные внутрипромысловые нефтепроводы. Энергоснабжение района осуществляет Сургутская ГРЭС. По территории месторождения проходит ЛЭП-500 и ЛЭП-200. Сургут – в 160 км западнее, г. Ноябрьск – в 80 км севернее площади работ.

Основными видами транспорта рассматриваемого района являются железнодорожный и автомобильный. Через ст. Когалым проходит железнодорожная ветка Тюмень–Новый Уренгой. Самолетом можно долететь до г.Уфы, Самары, Москвы и других городов России. Город Когалым с Повховским месторождением соединяет бетонная дорога, поэтому перевозки груза, а также людей осуществляются автомобильным транспортом. Водным транспортом возможна перевозка грузов по р.Аган до пос.Варьеган, в первой половине лета.

Ближайшими месторождениями являются Ватьеганское и Южно-Выинтойское (рис.1)

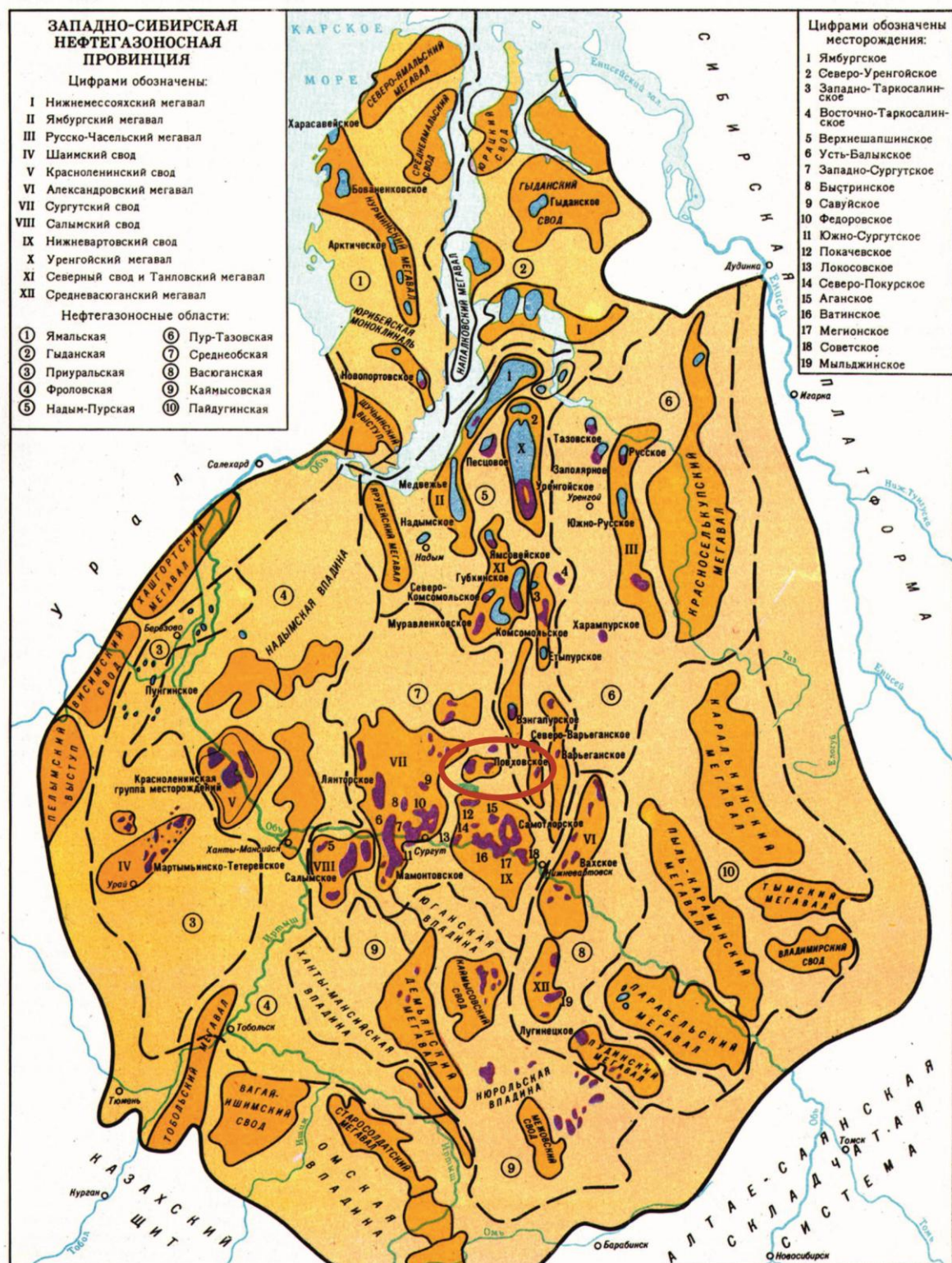


Рисунок 1 Карта месторождений Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Красным контуром на карте выделено Повховское месторождение (Нестеров И. И., 1971)

Повховское месторождение расположено в центральной части геокриологического района, в области повсеместного развития мощного надмерзлотного талика.

Нефтедержащими являются терригенные отложения мелового и юрского возраста.

По результатам сейсморазведочных работ в 1972 году были выявлены и подготовлены к бурению Средне-Ватьёганское и Больше-Котухтинское поднятия. Разведка площади глубоким бурением на нефть и газ началась в 1972 году. В конце 1972 года был составлен проект поисково-разведочного бурения на Больше-Котухтинской площади, которым предусматривалось бурение 4-х первоочередных и 4-х зависимых скважин. Первые поисковые скважины 1П и 7П были заложены в присводовых частях локальных структур в пределах Больше-Котухтинской и Средне-Ватьёганской площадей с целью изучения нефтегазоносности меловых и юрских отложений, уточнения тектонического строения, стратиграфии, литологии и коллекторских свойств мезозойских образований. Разведка площадей глубоким бурением начато силами Аганской нефтегазоразведочной экспедиции ПО «Главтюменьгеология». Скважина 7П, пробуренная на Средне-Ватьёганской площади, стала первооткрывательницей Повховского месторождения, по результатам которой была выявлена залежь в горизонте БВ8 (ванденская свита).

В период 1973-1976 годов на месторождении, в пределах лицензионного участка, было пробурено 23 разведочных скважины. Скважины были пробурены на Средне-Ватьёганской площади и в пределах Сардаковского локального поднятия (расположенного юго-восточнее Средне-Ватьёганской структуры). Скважинами было установлено значительное сокращение эффективной толщины в южном направлении и незначительное в северном, а так же установлена зона замещения коллектора непроницаемыми породами на западе площади, т.е. была установлена решающая роль в формировании залежей литологического фактора, поэтому последующие скважины размещались по профильной системе, вкрест простиранья структуры.

Повховское месторождение открыто в 1972 году, введено в разработку в 1978 году. Основным объектом разработки Повховского месторождения является продуктивный горизонт БВ₈, содержащий основные запасы нефти. Более мелкие по запасам залежи пластов ЮВ₁¹ и Ачимовской толщи. Запасы нефти в залежах пластов ЮВ₂, ЮВ₃ незначительны.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Изученный разрез Повховского месторождения Нижневартовского свода, сложен мощной толщей терригенных отложений мезо-кайнозойского осадочного чехла. Из разреза выпадают отложения неогеновой системы.

Геологическое строение месторождения обусловлено закономерностями стратиграфии, тектонического развития и осадконакопления в пределах Нижневартовского свода.

2.1. Стратиграфия

Доюрский комплекс

Породы доюрского основания вскрыты на Повховском месторождении на глубине 3700 м, представленные сланцами глинистыми, темно-серыми с косой слоистостью (прил. 1). Повховское месторождение согласно структурно-формационной карты доюрского основания расположено в пределах прогиба позднегерцинского возраста разделяющего Аганский и Нижневартовский антиклинории, к северу от Аганского рифта (В.С. Сурков).

Мезозойская эратема (Mz)

Мезозойская эратема является основным предметом исследований и включает в себя отложения юрской и меловой систем.

Юрская система (J)

Отложения юрской системы несогласно залегают на породах складчатого фундамента и представлены всеми тремя отделами: нижним, средним и верхним.

Нижнеюрский – среднеюрский отделы (J₁, J₂)

Плинсбахский-тоарский ярусы

Горелая свита из-за сложного рельефа поверхности доюрского комплекса распространена не повсеместно. В основании свиты залегают базальные конгломераты и конгломерато-брекчии. Конгломераты состоят из обломков черных, грязно-бурых аргиллитов с обилием углефицированных растительных остатков, местных пород, а

также кремнистых и вулканогенных пород. Цементирующим веществом служат песчаники средне-, крупнозернистые от слабо- до среднесцементированных.

Выше по разрезу конгломераты и конгломерато-брекчии переходят в песчаники светло, зеленовато- и темно-серые, мелко- среднезернистые, прослоями крупно- и грубозернистые полимиктовые, слюдистые, плотные и крепкие. Песчаники имеют полосчатую и волнисто-косослоистую структуру, с обилием углефицированного растительного детрита по плоскостям слоистости. Отмечено ритмичное чередование по регрессивно-трансгрессивному типу с алевролитами темно-серыми полосчатыми и аргиллитами.

К отложениям горелой свиты приурочен пласт ЮВ11. К подошве свиты приурочен отражающий сейсмический горизонт «А».

Толщина свиты в скважине 105П составляет 100 м. По данным сейсморазведочных работ толщина отложений по району Повховского месторождения изменяется от 80 м до 120 м.

Среднеюрский отдел (J₂)

Ааленский – байосский - батский ярусы

Отложения среднего отдела объединены в *тюменскую свиту*, залегающую без видимого несогласия на нижележащих и вскрытых на полную толщину в пределах месторождения. Верхняя часть свиты вскрыта многочисленными поисковыми, разведочными и углубленными эксплуатационными скважинами.

Тюменская свита литологически представлена, по данным каротажа и керна, ритмичным переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов по регрессивно-трансгрессивной схеме. В основании свиты залегает трансгрессивного типа пласт песчаника (пласт ЮВ9). Венчает свиту – продуктивный пласт ЮВ2. В целом отложения представлены прибрежно-морскими и субконтинентальными фациями с преимущественным опесчаниванием вверх по разрезу, когда доля песчаной составляющей в целом увеличивается.

Песчаники темно- и светло-серые, мелко- и среднезернистые, в единичных прослоях крупнозернистые, полимиктовые, слюдистые, с редкими включениями кремнистых пород, плотные, средне- и крепкосцементированные с тонкими прослоями аргиллита и многочисленными остатками углефицированного растительного детрита. Алевролиты темно-серые, плотные, крепкие, полосчатые за счет тонких намывов песчаного материала. Аргиллиты от серых до темно-серых и черных, иногда грязно-бурые, редко с примесью алевролитового материала, плотные, крепкие, плитчатые, с

углистым детритом по плоскостям напластования, с раковистым изломом. В отложениях свиты характерно распространение тонких прослоев углей, желваков и конкреций пирита и сидерита.

Встречены отпечатки листовой флоры, споро-пыльцевые комплексы нижней и средней юры.

К кровле тюменской свиты приурочен отражающий горизонт «Т». Вскрытая толщина отложений составляет 680 м. По данным сейсморазведки толщина отложений свиты на месторождении варьирует от 580 м до 700 м.

Верхнеюрский отдел (J₃)

Морские отложения верхнего отдела юрской системы распространены повсеместно и залегают согласно на среднеюрских отложениях. В составе верхнеюрских отложений по характерному литологическому составу, выделены снизу вверх 3 свиты: *васюганская*, *георгиевская* и *баженовская*. Отложения верхнего отдела вскрыты практически всеми поисковыми и разведочными скважинами и значительным числом эксплуатационных скважин.

Келловейский – оксфордский ярусы

Васюганская свита представлена отложениями морского генезиса и по литологическому составу разделяется на две подсвиты: нижнюю, преимущественно глинистую и верхнюю - алевролитно-песчанную.

Нижняя подсвита представлена аргиллитами темно-серыми, тонкослоистыми за счет намывов алевролитового материала и детрита, слюдистыми, известковистыми, местами переходящими в мергели и глинистые известняки, участками окремненными с прослоями битуминозных аргиллитов и тонкими прослоями песчаников и алевролитов.

Верхняя подсвита сложена песчаниками и алевролитами серыми и светло-серыми, иногда с буроватым оттенком, глинистыми реже с карбонатно-глинистым цементом, от тонко— до среднезернистых, кварц-полевошпатовыми, слюдистыми, тонко-кослоистыми за счет прослоев аргиллитов. В составе подсвиты выделяется 3 пласта (ЮВ1-1, ЮВ1-2, ЮВ1-3). Пласт ЮВ1-1 является продуктивным и представлен переслаиванием песчаников и алевролитов.

Отложения свиты палеонтологически охарактеризованы фауной аммонитов позднекелловско-оксфордского возраста и комплексом фораминифер оксфорда.

Толщина отложений васюганской свиты по данным бурения составляет от 50 м до 80м.

Кимериджский ярус

Георгиевская свита. Морские отложения георгиевской свиты резко трансгрессивно перекрывают отложения васюганской и литологически представлены аргиллитами темно-серыми до черных зеленоватым оттенком за счет глауконита, с желваками и вкраплениями пирита. Породы плотные, участками сильно известковистые, переходящие в глинистые известняки, с тонкими прослоями битуминозных разностей. Слоистость наклонная, разнонаправленная за счет тонких намывов глинисто-углистого материала.

Отложения охарактеризованы богатым комплексом фауны двустворок, фораминифер киммериджского возраста, многочисленны ростры белемнитов.

Отложения георгиевской свиты имеют повсеместное распространение, толщина отложений колеблется от 3 м до 10 м.

Волжский ярус

Баженовская свита. Отложения баженовской свиты венчают разрез юрского возраста и согласно залегают на нижележащих породах георгиевской свиты. Свита представлена морскими образованиями и литологически выполнена, на большей части месторождения представлена аргиллитами черно-бурыми, черными, битуминозными, плитчатыми, участками массивными с тонкими прослоями известняков. Для отложений свиты, характерен рассеянный глауконит и пирит в виде кристаллов, глобулей и псевдоморфоз по органическим остаткам. Отложения свиты, обогащены фаунистическими остатками-рострами белемнитов, раковинами аммонитов и пелицепод.

В пределах месторождения в скважинах, расположенных в южной части месторождения вскрыт «аномальный» разрез свиты, представленный, кроме вышеописанных пород, прослоями песчаников серых, мелкозернистых на глинистом и карбонатно-глинистом цементе. Песчаники перекрываются аргиллитами выше описанными.

Зоны развития «аномального» разреза свиты протягиваются, по данным сейсморазведки и бурения, двумя полосами в южной части месторождения, общим простиранием северо-северо-восток приблизительно до половины площади месторождения. Толщина «нормального» разреза баженовской свиты изменяется от 20 м до 30 м, «аномального»: от 10 м до 50 м. Отложения свиты являются из-за их своеобразного литологического состава региональным корреляционным репером, и с ними связан опорный отражающий горизонт «Б».

Общая толщина отложений верхнего отдела юрской системы изменяется от 100 м до 120 м.

Меловая система (К)

Отложения меловой системы распространены повсеместно и залегают согласно на нижележащих юрских отложениях. Общая толщина меловой системы колеблется от 1900 м до 1950 м и вскрыта всеми разведочными и эксплуатационными скважинами. Система и представлена двумя отделами: нижним и верхним.

Нижний отдел включает в себя породы *мегионской*, *ванденской*, *алымской* и нижней части *покурской* свит. Верхний отдел сложен породами верхней части *покурской*, *кузнецовской* и *ганькинской* свит.

Нижемеловой отдел (К₂)

Берриасский - валанжинский – готеривский – барремский ярусы

Мегионская свита залегает в основании нижнего отдела и стратиграфически охватывает берриасский и нижнюю часть валанжинский яруса.

В составе нижней толщи свиты выделяются *подачимовская толща* темно-серых почти черных аргиллитов, плотных, массивных, слабоизвестковистых, прослоями битуминозных, содержащих богатую фауну аммонитов, пелеципод и фораминифер берриасского возраста. Пачка залегает на нижележащих без видимого углового и стратиграфического несогласия, имеет практически повсеместное распространение во всем Широтном Приобье.

Толщина подачимовской толщи на Повховском месторождении составляет 15 м.

Выше по разрезу залегает ачимовская толща, представленная переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, морского генезиса.

Песчаники серые, мелкозернистые, алевроитовые, преимущественно аналогичного состава.

Аргиллиты серые, темно-серые, иногда с голубоватым оттенком, плотные, кварц-полевошпатовые, слабо отсортированные, горизонтально и наклонно- слоистые, на глинистом и карбонатно-глинистом цементе. Алевролиты имеют преимущественно гидрослюдистые, с примесью хлорита, мелкоалевритового материала кварц-полевошпатового состава, с растительным детритом, зернами пирита.

С песчаниками ачимовской пачки на Повховском месторождении связаны продуктивные пласты Ач2, Ач3, Ач4, Ач7 и Ач8 (Ач8низ). В целом, ачимовская толща образует сложное клиноформное тело с общим падением слоев на северо-запад.

Толщина ачимовской толщи изменяется от 150 м на юго-восток до 90 м на северо-западе.

Верхняя алевролито-песчано-глинистая толща мегийонской свиты представлена переслаиванием песчаников серых и темно-серых, мелкозернистых, алевролитистых, кварц-полевошпатового состава, на глинистом цементе с алевролитами крупнозернистыми, песчанистыми аналогичного выше описанным песчаникам состава, и аргиллитами серыми и темно-серыми, слоистыми. К толще приурочен основной по запасам продуктивный горизонт БВ8, образующий сложное стратиграфическое тело типа клиноциклита с падением слоев в восточном направлении (БВ8-1, БВ8-2, БВ8-3, БВ8-4, БВ8-5, БВ8-6, БВ8-7, БВ8-8). В кровле подсвиты, залегает самотлорская глинистая пачка над пластом БВ8-1), которая является региональным репером при корреляции разреза.

Толщина пачки достигает до 25 м.

Толщина мегийонской свиты изменяется от 320 до 380 м.

Ванденская свита. Отложения ванденской свиты представлены нижней и верхней подсвитами.

В свою очередь нижняя подсвита включает в себя три основные пачки.

Первая пачка характеризуется наличием темно-серых, до черных аргиллитов, часто с зеленоватым или голубоватым оттенком, однородных, плотных. Подчиненное значение имеют песчаники и алевролиты. Песчаники мелкозернистые, известковистые, глинистые, местами со слабым запахом нефти. Характерно включение детрита. Здесь выделяются пласты БВ7, БВ6. Пласт БВ6 приурочен к сейсмическому отражающему горизонту «BV6».

Вторая пачка в основном хорошо выдержана по толщине и представлена темно-серыми аргиллитами и только верхняя часть пачки включает в себя слюдисто-кварцевые алевролиты.

Третья пачка представлена чередованием аргиллитов и песчаников. В основании средней подсвиты залегает покачевская пачка аргиллитов темно-серых почти черных, однородных, плитчатых, плотных.

Верхняя подсвита представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Характерны частые включения обугленного растительного детрита игольчатой структуры.

Общая толщина ванденской свиты на Повховском месторождении 500-700 м.

Аптский – альбский – сеноманский ярусы

Алымская свита. Отложения свиты распространены повсеместно и залегают согласно на отложениях ванденской свиты. Верхняя часть свиты представлена переслаиванием песчаников и алевролитов. Песчаники и алевролиты серые и светло-серые, мелкозернистые, слюдистые, от рыхлых до крепкоцементированных, цемент известково-глинистый. Перекрывает их пачка глин (кошайская пачка), являющаяся региональным репером. Глины темно-серые, почти черные, аргиллитоподобные, тонкоотмученные. К кровле пачки приурочен отражающий горизонт «М». Отложения свиты накапливались преимущественно в морских условиях.

Общая толщина свиты от 60 до 100 м.

Покурская свита завершает разрез нижнемеловых отложений, сложенной переслаиванием алевролитистых глин, песчаников и алевролитов. Накопление осадков происходило преимущественно в континентальных и прибрежно-морских условиях. В силу этого, отложения свиты характеризуются высокой фациальной изменчивостью. Пласты и пачки песчаных и глинистых пород не выдержаны по простирацию и по вертикальному разрезу. Для них характерен обуглившийся растительный детрит. Песчаники серые, светло-серые, мелко- и среднезернистые, от рыхлых до средне- и крепкоцементированных, аркозовые. Глины темно-серые, до черных, алевролитистые, песчаные.

Толщина части покурской свиты, относимой к нижнему мелу, составляет 350 м.

Верхнемеловой отдел (К₁)

Туронский-коньякский-сантонский-компанский ярусы

Верхний отдел меловой системы представлен верхами *покурской* свиты и отложениями *кузнецовской*, *березовской* и *ганькинской* свит.

Верхняя часть *покурской* свиты преимущественно сложена светло-серыми и серыми песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями серых и зеленовато-серых, уплотненных глин.

Песчаники и алевролиты от мелко до крупнозернистых, от слабоцементированных до рыхлых, содержит обильный растительный детрит, обломки бурой и обугленной древесины. Песчаники слоистые, слоистость часто подчеркивается намывами слюды по плоскостям напластования. По всему разрезу свиты встречаются прослои мергелей, глинистых известняков. К отложениям покурских глин приурочен отражающий горизонт «Г».

Общая толщина отложений покурской свиты достигает 750 м.

Кузнецовская свита имеет распространение практически по всей территории Западно-Сибирской плиты и является маркирующим репером «С». Породы свиты вскрыты на глубинах 994-1250 м.

Разрез сложен глинистыми черными однородными иногда битуминозными слабо известковистыми, сильно уплотненными массивными глинами, встречаются алевролиты глауконитовые с пиритизированными растительными остатками.

Толщина пород от 15 до 40 м.

Берёзовская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвита сложена голубовато-серыми опоками и темно-серыми глинами монтмориллонитового состава, прослой песчаников и алевролитов.

Верхняя подсвита представлена толщей серо-зеленых однородных, слабо алевролитистых с конкрециями пирита и сидерита-глин, с редкими зернами глауконита.

Толщина свиты от 140 до 200 м.

Маастрихтский – датский ярусы

Ганькинская свита. Осадки свиты завершают разрез меловой системы. Разрез свиты сложен глинами, серыми, зелено-серыми, известковистыми, с прослоями известковых алевролитов, мергелей с редкими зернами глауконита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки и фауна фораминифер. К кровле ганькинской свиты приурочен региональный отражающий горизонт и литологический репер «Г».

Толщина осадков колеблется до 200 м.

Кайнозойская эратема (Kz)

Палеогеновая система (Pg)

Палеогеновые отложения согласно залегают на меловых отложениях и представлены морскими осадками палеоцена, эоцена и континентальными отложениями олигоцена.

В составе палеогеновой системы выделяются отложения *талицкой*, *люлинворской*, *тавдинской*, *атлымской*, *новомихайловской* и *журавской (туртасской)* свит.

Палеоценовый отдел (P₁)

Палеоцен выделен в объеме *талицкой* свиты, которая имеет повсеместное распространение.

Талицкая свита представлена темно-серыми глинами, плотными с присыпками и линзами алеврита, песчанистые, кремнистые, иногда с прослоями кварц-глауконитового песчаника. Встречаются прослои кварц-полевошпатового песчаника.

Толщина осадков свиты составляет 80-115 м.

Эоценовый отдел(P₂)

Отдел эоцена делится на три яруса нижний, средний и верхний, включая в себя *люлинворскую* и нижнюю часть *тавдинской* свит.

Люлинворская свита. Нижняя часть свиты представлена опоковидными глинами серыми, светло-серыми опоками и аргиллитами. Средняя часть - сложена в основном светлыми диатомовыми глинами с включениями опок. Верхняя часть представлена светло зеленовато-серыми глинами, плотными жирными, с присыпками глинистых алевролитов.

Общая толщина эоцена составляет от 100 до 230 м.

Олигоцен (P₃)

Олигоцен стратиграфически делится на три яруса: нижний, средний и верхний, которые включают в себя *тавдинскую*, *атлымскую*, *новомихайловскую* и *журавскую* свиты.

Тавдинская свита. Пески тавдинской свиты разделяют ее от люлинворской свиты. Пески серовато-зеленые, серые изредка с прослоями зеленых и бурых глин, бурых углей. В основном, свита представлена морскими глинами зеленоватого цвета, пластичными, слюдистыми с включениями песчано-алевритового материала. Изредка с прослоями бурых углей. Встречаются включения пирита, сидерита и марказита.

Общая толщина свиты составляет до 230 м.

Атлымская свита залегает на морских глинах тавдинской свиты. Осадки атлымской свиты представлены кварцевыми песками разномзернистые с прослоями песчано-алевролитовых глин. Пески светло-серые, мелко- и разномзернистые, каолинизированные, с прослоями глин и лигнитизированной древесины; с многочисленными, рассеянными по разрезу гальками изверженных пород. Встречаются обрывки растений, обугленной древесины, конкреции сидерита.

Толщина отложений колеблется от 16 до 50 м.

Новомихайловская свита. Осадки данной свиты представлены серыми, коричневато-серыми, зеленовато-серыми глинами, песками и алевролитами полевошпатово-кварцевого состава.

Нижняя часть разреза новомихайловской свиты более песчанистая, верхняя- более глинистая.

В отложениях свиты встречается углистый детрит, лигнитизированная древесина.

Толщина свиты составляет от 28 до 115 м.

Туртасская свита представлена зеленовато-серыми, зеленоватыми песками и алевритами кварцевого состава с включением зерен глауконита. В разрезе свиты встречаются прослои диатомита и глин. Также встречаются остатки древесины, фауны пресноводных моллюсков, диатомовых водорослей.

Толщина отложений составляет от 15 до 30 м.

Четвертичная система (Q)

Четвертичные отложения в виде сплошного чехла покрывают почти всю территорию Среднего Приобья, залегая несогласно на палеогеновых и представлены плейстоценовым отделом. Отложения четвертичной системы представлены аллювиальными и озерно-аллювиальными песками, супесями, суглинками, глинами и торфом. Встречаются растительные остатки корневой системы современного времени.

Толщина составляет до 30 м.

2.2. Тектоническая структура района

Западно-Сибирская плита, образовавшаяся в послепротерозойское время, относится к молодым образованиям и характеризуется трехъярусным строением. В тектоническом строении Повховского месторождения, как и всей Западно-Сибирской плиты, принимают участие отложения трех структурных этажей: нижнего – палеозойского фундамента, среднего – промежуточного чехла пермо-триасового возраста и отложения осадочного чехла мезозойского возраста.

Нижний этаж формировался в палеозойское и допалеозойское время и отвечает геосинклинальному этапу развития современной платформы. Отложения этого возраста составляют ее складчатый фундамент, который к настоящему времени слабо изучен.

Средний структурно-тектонический этаж объединяет породы, отложившиеся в условиях парагеосинклинали, существовавшей в пермотриасовое время.

Верхний структурно-тектонический этаж формируется в мезозойско-кайнозойское время, в условиях длительного устойчивого прогибания фундамента. Он характеризуется слабой дислоцированностью и полным отсутствием метаморфизма пород, слагающих осадочный чехол плиты. К отложениям этого возраста приурочены основные скопления нефти и газа.

Повховское месторождение приурочено к району сложного строения, включающему положительные структуры второго порядка – Больше-Котухтинское и Айкаеганское поднятия с зонами перехода между ними.

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты, под редакцией Шпильмана В.И (1998 год), площадь работ расположена в восточной части Северо-Вартовской мегатеррасы и также захватывает западный борт Пякупурского мегапрогиба (рис. 2).

Северо-Вартовская мегатерраса является северным продолжением Нижневартовского свода. На западе она граничит с Сургутским сводом, ее восточную и северную границы контролирует Пякупурский мегапрогиб. В пределах Северо-Вартовской мегатеррасы выделены субширотные зоны II порядка – Выинтойский прогиб, Западно-Котухтинская моноклираль и Ватьеганский вал.

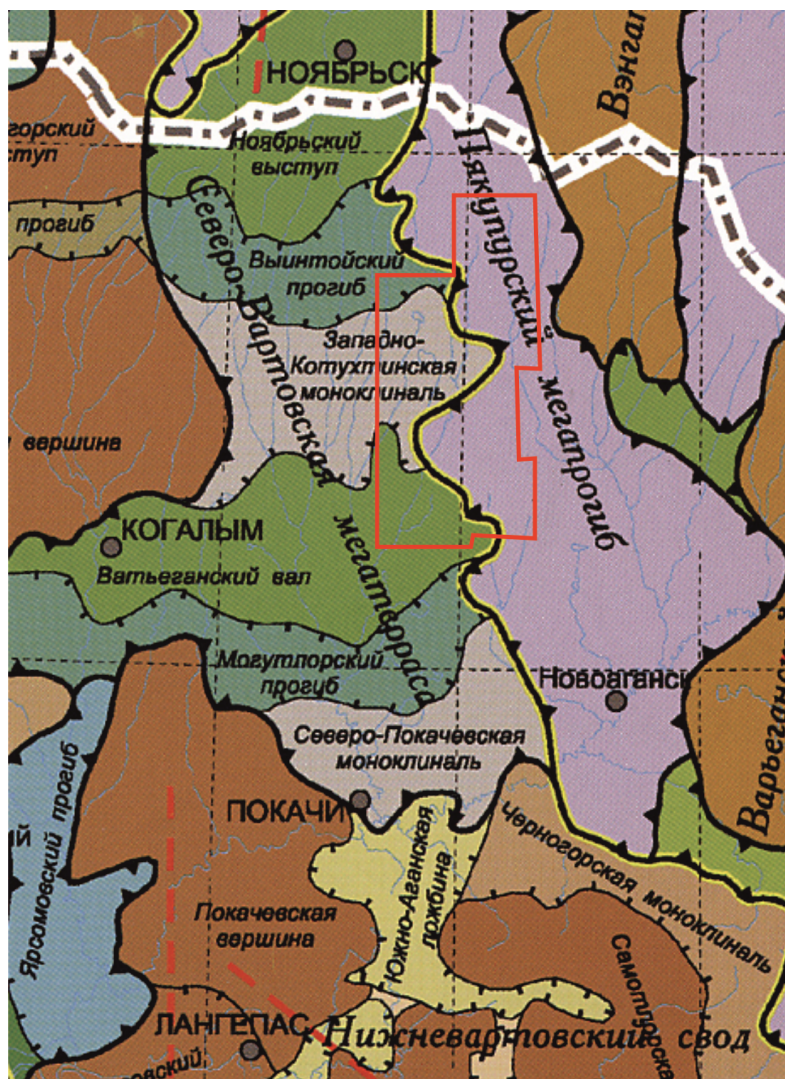


Рисунок 2 Выкопировка из тектонической карты центральной части Западно-Сибирской плиты под редакцией Шпильмана В.И. (Шпильман В.И., 1998)

1 – граница Повховского месторождения.

2.3. Нефтегазоносность

Повховское нефтяное месторождение расположено в пределах центральной части Среднеобской нефтегазоносной области (обзорная карта месторождений нефти и газа Западно-Сибирской провинции, ЗапСибНИГНИ 1995 год) и входит в состав Нижневартовского нефтегазоносного района.

Месторождение расположено в северной части структуры I порядка - Нижневартовского свода. На северо-востоке Повховское месторождение непосредственно сочленяется с Южно-Выинтойским месторождением, промышленными объектами которого являются пласты горизонта БВ ($БВ_7^1$, $БВ_7^2$, $БВ_7^{3-4}$, $БВ_7^4$ низ), пласт $Ач_2$ и $ЮВ_1^1$, на западе к нему примыкает Западно-Котухтинское месторождение, в котором продуктивны пласты $Ач_1$, $Ач_2$, $Ач_3$, $ЮВ_1^1$, с юга примыкает Усть-Котухтинское месторождение, в котором продуктивными пластами являются $БВ_8$ и $Ач_2$. Разделом между залежами пласта $БВ_8$ этих месторождений служит значимый прогиб.

В пределах Повховского лицензионного участка продуктивными являются меловые отложения ванденской свиты (пласт $БВ_7$), мегинской свиты (пласты горизонта $БВ_8$ и ачимовской толщи), верхнеюрские и среднеюрские отложения (пласты $ЮВ_0^1$, $ЮВ_1^1$, $ЮВ_2$).

Горизонт $БВ_8$

Согласно утвержденной геологической модели промышленный объект $БВ_8$ является основным по запасам в пределах Повховского месторождения и состоит из нескольких пластов, которые взаимно перекрываются. Пласты имеют косослоистое строение, границы выклинивания и фациального замещения пластов-коллекторов ориентированы в северо-восточном направлении. Регрессивные шельфовые песчано-алевритовые пласты $БВ_8$, отличаются в большей или меньшей степени черепицеобразным строением, которое находит отражение в изменении толщин с востока на запад. Если на востоке происходит выклинивание продуктивных пластов, то на западе наблюдается увеличение стратиграфической толщины пласта с его последующей глинизацией. Границы выклинивания и замещения всех пластов ориентированы в северо-восточном направлении. (Гарипова А.Ш., 2013).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате детального макроскопического описания кернскважин (прил. 2) по фотографиям (рис. 3), были построены литологические колонки с привязкой ГИС и лабораторных исследований (рис. 4) по всем рассматриваемым скважинам.

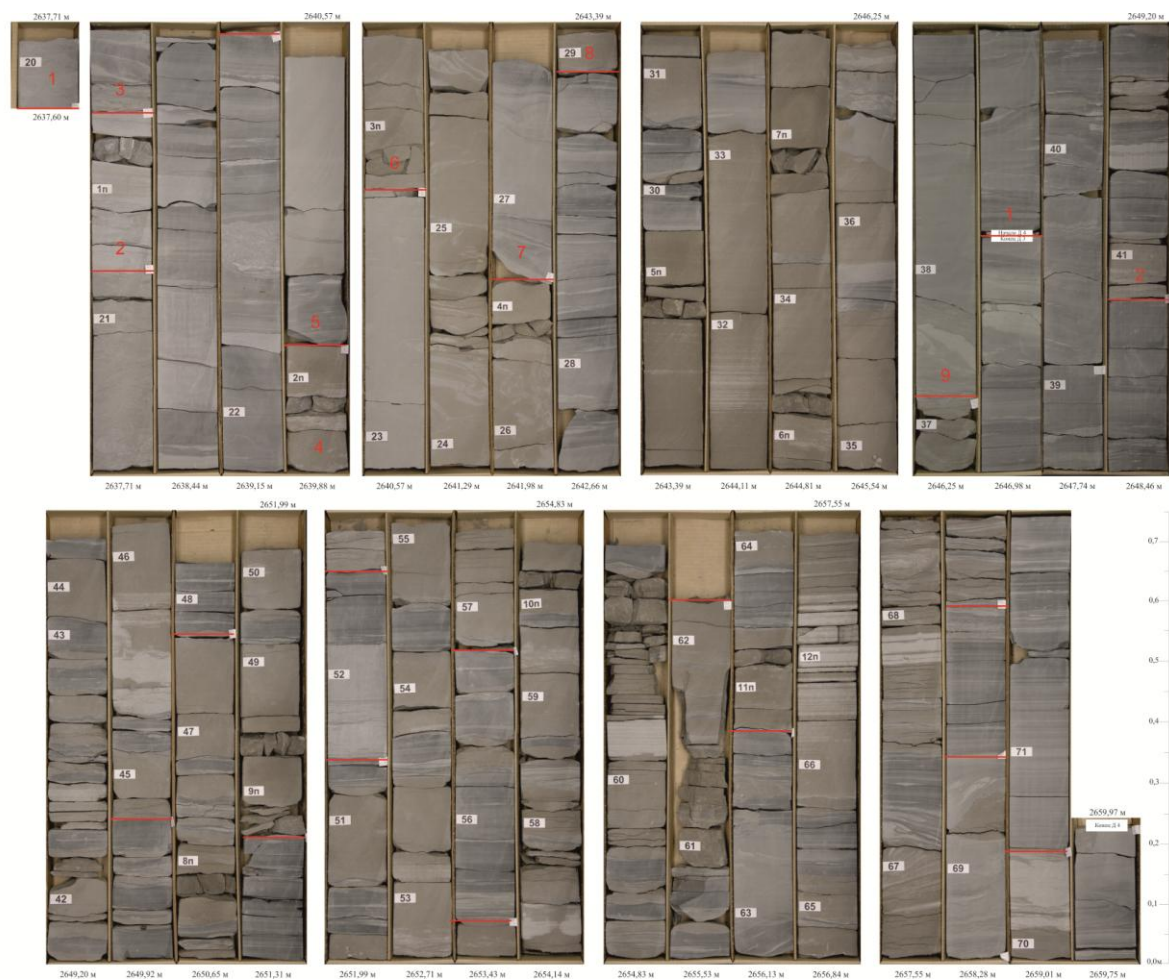


Рисунок 3 Выделение слоев по фото керна пласта БВ-8 скв. 733 Повховского месторождения

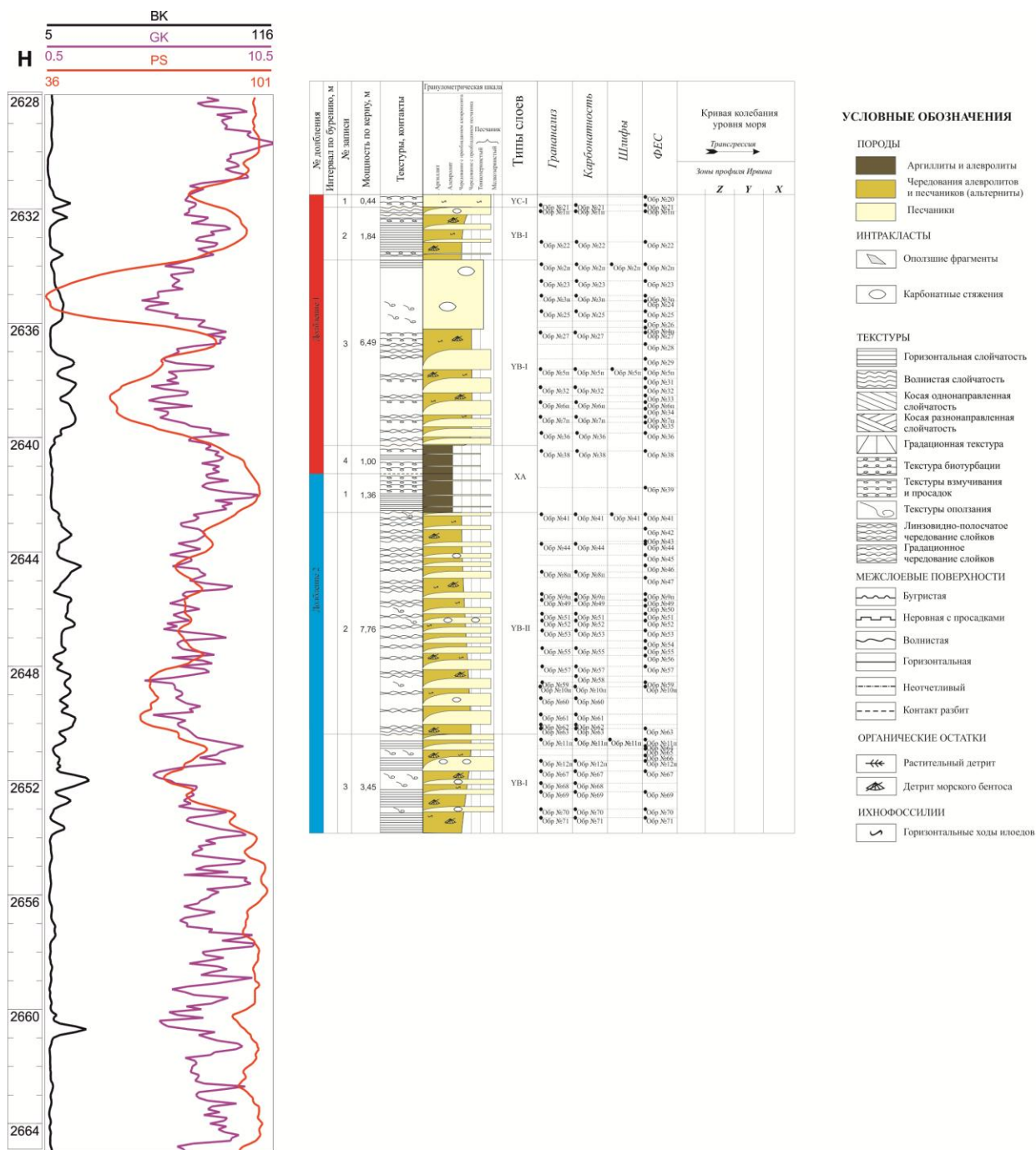


Рисунок 4 Литологическая колонка с привязкой данных ГИС и лабораторных исследований пласта БВ-8 скв.733 Повховского месторождения

4.1 Структурно-генетические типы слоев пласта БВ-8

В интервале пласта БВ-8 Повховского месторождения, используя структурно-генетическую типизацию слоев эпиконтинентальных терригенных сероцветных формаций (Шишлов С.Б., 2010), было выделено 7 типов слоев, реконструированы обстановки их формирования и сделаны выводы об эволюции процесса слоеобразования. Выделенные слои объединены в комплексы глубоководного шельфа и открытого мелководья, в пределах которых выделены группы – алевро-пелитовая, алтернитовая и псефито-псаммитовая (табл. 2).

Таблица 2

Структурно-генетические типы слоев пласта БВ-8

Комплекс	Алевро-пелиты (<i>A</i>)	Алтерниты (<i>B</i>)	Псефито-псаммиты (<i>C</i>)
Глубоководного шельфа (<i>X</i>)	<i>XA</i>	–	–
Открытого мелководья (<i>Y</i>)	–	<i>YB-I, YB-II, YB-III</i>	<i>YC-I, YC-II, YC-III</i>

Ниже приведено последовательное описание установленных типов слоев и интерпретация условий их формирования.

Тип XA(рис. 5) – алевро-пелитовый слой с уменьшением размерности зерен в средней части слоя. Слой образует в верхней и нижней части алевролит глинистый темно-серый с горизонтальной ипологоволнистой слойчатостью, намечаемой тонкими (до 1 см) линзовидными прослоями песчаника светло-серого, алевролитистого, к которым иногда приурочены единичные мелкие фрагменты морского бентоса, в средней части алевролит, глинистый, темно-серый, серый с массивной или неправильной субгоризонтальной слойчатостью, иногда нарушенной оползанием. Присутствует единичный мелкий детрит морского бентоса, углефицированный растительный детрит. Подошва и кровля слоя горизонтальные, часто нарушены биотурбациями. Толщина от 0,4 до 9 м.

Вероятно, слой формировался за счет осаждения алевро-пелитовых частиц в глубоководной низкодинамичной части морского шельфа, расположенной ниже базы волнений при трансгрессивно-регрессивном цикле. Песчаные слойки, вероятно,

формировались в результате осадения материала мобилизованного штормами с мелководья. Постепенное сокращение количества песчаных слоев в нижней части слоя, вероятно, связано с подъемом уровня моря и увеличением расстояния до мелководной области мобилизации материала. Средняя часть формирования слоя, в которой преобладало осадение пелитовой составляющей из взвеси, связана с максимумом трансгрессии. В начале и конце слоенакопления осадок интенсивно перерабатывал бентос, что свидетельствует об удовлетворительной аэрации придонных вод. Зона X.

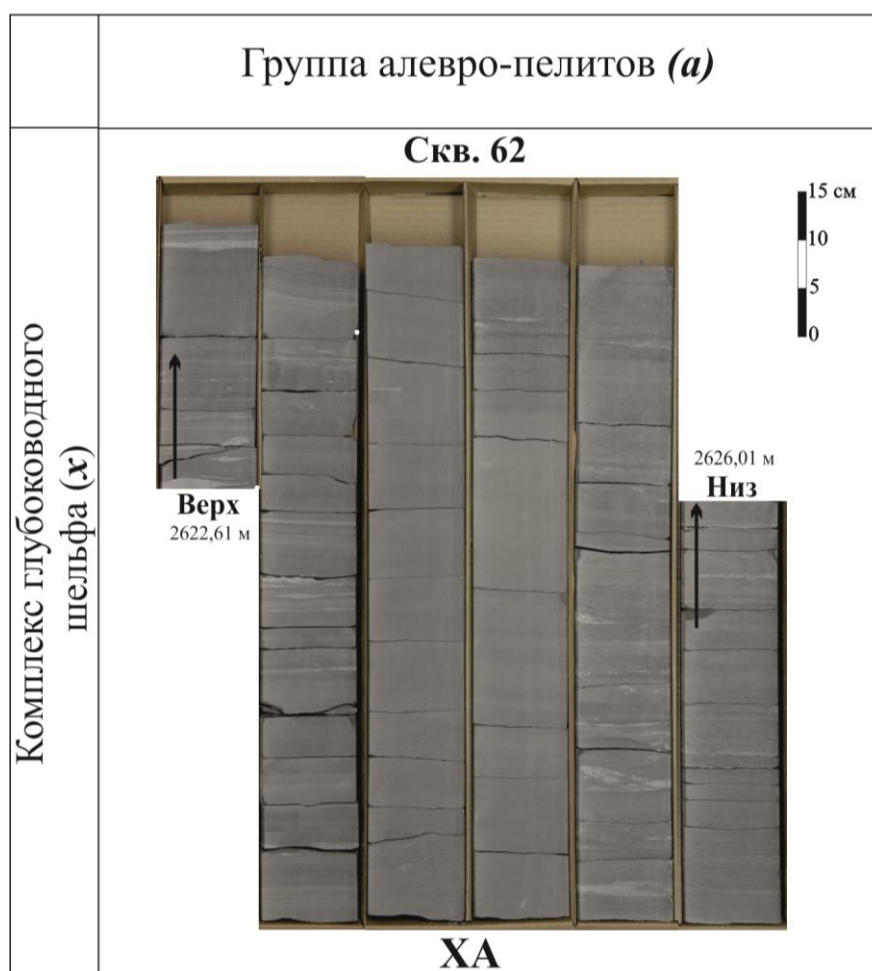


Рисунок 5 Тип слоя ХА

Тип УВ-I (рис. 6) – алтернитовый слой с общим увеличением размерности частиц от подошвы к кровле, состоящий из многократно повторяющихся псаммито-алевро-пелитовых циклитов. Циклит образует прослой песчаников от тонкозернистых до тонко-мелкозернистых светло-серых, алевролитистых и тонкое линзовидно-полосчатое чередование слоев алевролитов глинистых темно-серых и песчаников

тонкозернистых светло-серых, алевроитистых. При этом от подошвы к кровле мощность прослоев песчаников увеличивается и начинает доминировать над псаммито-алевро-пелитовым чередованием. Границы слоев отчетливые, иногда нарушены оплыванием и биотурбациями. Присутствуют следы ходов илоедов, редкий мелкий детрит морского бентоса и единичные углефицированные фрагменты растений. Подошва и кровля слоя пологоволнистые, иногда осложнены текстурами просадок и нарушены биотурбациями. Мощность от 1,5 до 5 м.

По-видимому, такие отложения формировались в пределах открытого мелководного шельфа в зоне слабого воздействия волнений, где под действием возвратно-поступательных движений придонных вод формировались небольшие системы подводных песчаных валов, между которыми возникали впадины, где осаждались алевро-пелитовые частицы. Увеличение доли песчаной составляющей к верху слоя указывает на обмеление акватории при развитии регрессии. Зона У.

Тип УВ-II (рис. 6) – алтернитовый слой с общим уменьшением размерности частиц от подошвы к кровле, состоящий из многократно повторяющихся псаммито-алевропелитовых циклитов. Циклит образует прослой песчаников от тонкозернистых до тонко-мелкозернистых светло-серых, алевроитистых и тонкое линзовидно-полосчатое чередование слоев алевролитов глинистых темно-серых и песчаников тонкозернистых светло-серых, алевроитистых. При этом от подошвы к кровле мощность прослоев песчаников уменьшается, а доля псаммито-алевро-пелитового чередования начинает доминировать. Границы слоев отчетливые, иногда нарушены оплыванием и биотурбациями. Присутствуют следы ходов илоедов, редкий мелкий детрит морского бентоса и единичные углефицированные фрагменты растений. Подошва слоя пологоволнистая, кровля – горизонтальная. Мощность от 0,5 до 7,8 м.

По-видимому, такие отложения формировались в пределах открытого мелководного шельфа в зоне слабого воздействия волнений. Здесь, благодаря сортировке вещества под действием возвратно-поступательных движений придонных вод, формировалась серия небольших подводных песчаных валов, между которыми возникали впадины, где осаждались алевро-пелитовые частицы. Уменьшение доли песчаной составляющей к верху слоя указывает на снижение динамики придонных вод, которое можно объяснить увеличением глубины акватории вследствие трансгрессии. Зона У.

Тип УВ-III (рис. 6) – алтернитовый слой с общим увеличением размерности частиц от подошвы к кровле. Слой образует линзовидно-полосчатое чередование слойков алевролитов глинистых темно-серых и песчаников тонкозернистых светло-серых, алевроитистых. При этом в нижней части доминирует алевро-пелитовая составляющая, а в верхней песчаная. Границы слойков отчетливые, иногда нарушены оплыванием и биотурбациями. Присутствуют следы иллов, редкий мелкий детрит морского бентоса и единичные углефицированные фрагменты растений. Пологоволнистые эрозионные границы слоя часто осложнены текстурами просадок и нарушены биотурбациями. Мощность от 0,3 до 6,7 м.

По-видимому, такие отложения (в отличие от слоев типа **УВ-I** и **УВ-II**) формировались в пределах открытого мелководного шельфа, в его дистальной зоне, ниже базы нормальных волнений. Здесь на фоне медленного осаднения алевро-пелитов, во время сильных штормов формировались и перемещались по дну небольшие изолированные друг от друга системы песчаных рифелей. Увеличение доли песчаной составляющей к верху слоя указывает на увеличение динамики придонных вод на фоне общего падения относительного уровня моря вследствие развития регрессии. Зона У.

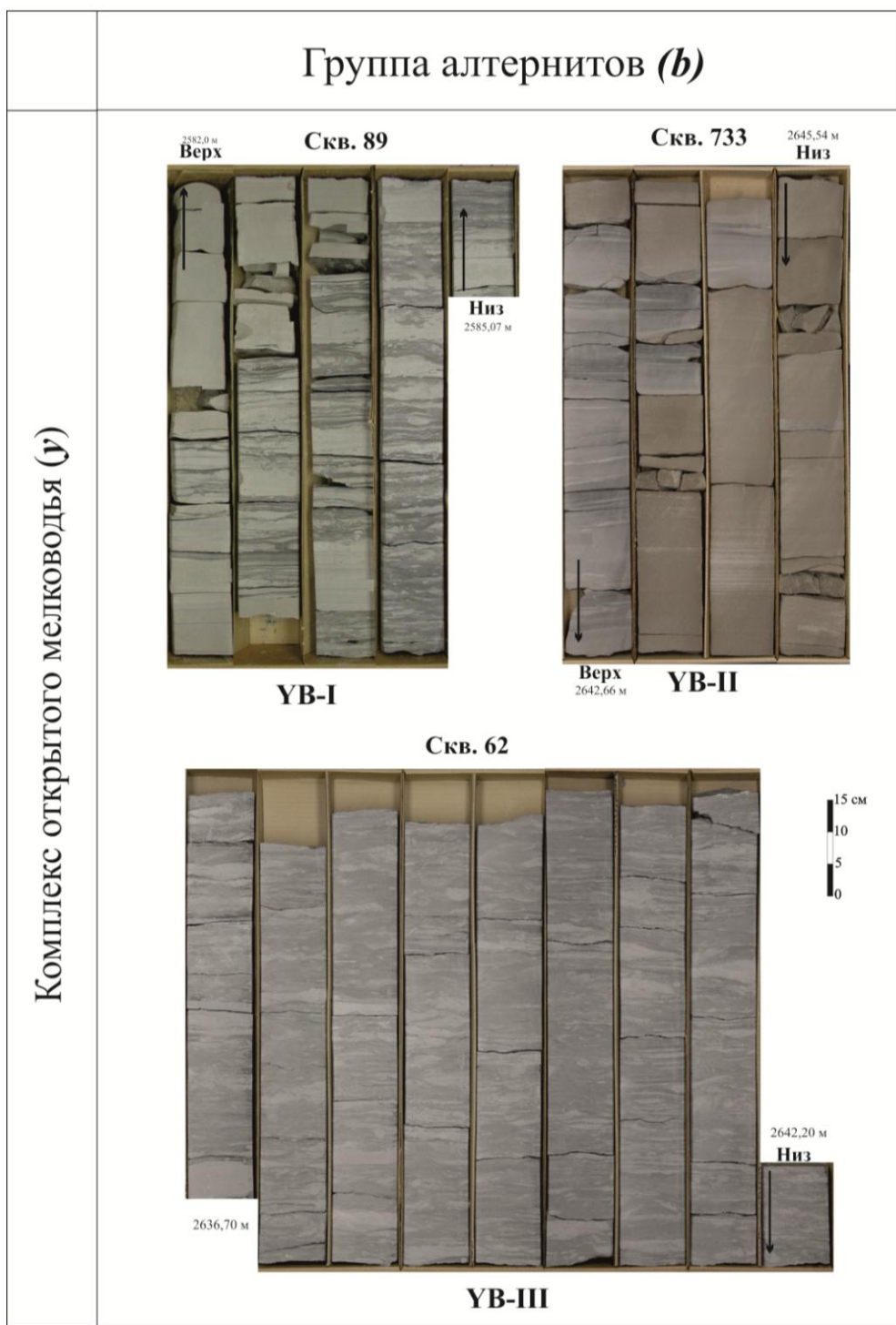


Рисунок 6 Типы слоев УВ-I, УВ-II и УВ-III

Тип УС-I (рис.7) – псаммитовый слой с незначительным увеличением размерности зерен в верхней части слоя. Слой образуют песчаники от тонко-мелкозернистых до мелкозернистых, светло-серые, карбонатистые, с пологоволнистой слоистостью, иногда нарушенной оплыванием осадка. Характерно наличие

карбонатных конкреций. Подошва и кровля слоя пологоволнистые. Мощность от 0,2 до 4 м.

Вероятно, формирование слоя этого типа происходило в зоне эффективного воздействия волнений открытого мелководного шельфа на фоне развивающейся регрессии. На начальных этапах накапливался тонкий песчаный материал, мобилизуемый с побережья. Затем за счет уменьшения глубины и увеличения гидродинамики размер частиц постепенно увеличивался. Зона У.

Тип УС-II (рис.7) – псаммитовый слой с незначительным уменьшением размерности зерен в верхней части слоя. Слой в основании образует песчаник тонко-мелкозернистый, светло-серый, со взмученной текстурой, иногда со скоплением галек алевролитических пород. В средней части песчаник мелкозернистый с неотчетливой прерывистой волнистой слойчатостью, намечаемой глинистыми намывами. В верхней части песчаник серый тонкозернистый, биотурбированный. По слою присутствуют разнонаправленные ходы илоедов, единичные мелкие фрагменты морского бентоса и углефицированный растительный детрит. Подошва слоя волнистая со следами размыва, кровля слоя – биотурбированная. Мощность от 0,3 до 1 м.

Накопление песчаного материала происходило под действием волнений на участках открытого мелководного морского шельфа на фоне трансгрессии бассейна. Вначале в высокодинамичной среде накапливался материал, мобилизуемый из зон, заселенных морским бентосом. Дальнейшее повышение уровня моря приводило к сокращению континентального стока и возникновению дефицита обломочного материала. В связи с этим скорость седиментации снижалась и материал сортировался волнениями. Финальная фаза слоеобразования проходила ниже базы нормальных волнений, здесь в условиях пониженной гидродинамики накопление осадков периодически прекращалось, при этом дно активно перерабатывал бентос. Зона У.

Тип УС-III (рис.7) – псаммитовый слой с незначительным увеличением размерности зерен в верхней части слоя. Слой в приподошвенной части образует песчаник тонко-мелкозернистый светло-серый, карбонатистый, глинистый, с массивной текстурой, часто осложненной оплыванием осадка. Выше залегает песчаник мелкозернистый с косой разнонаправленной слойчатостью, намечаемой глинистыми намывами. Верхнюю часть слоя составляет песчаник серый, тонко-мелкозернистый с волнистой слойчатостью. Присутствуют карбонатные конкреции, редкий детрит

морского бентоса и углефицированный растительный детрит. Подошва слоя волнистая, со следами размыва, кровля – горизонтальная. Мощность от 0,4 до 10 м.

Видимо, накопление этого слоя происходило на фоне развивающейся регрессии. Формирование слоя этого типа можно разделить на три этапа. Вначале тонкий псаммитовый материал доставлялся в зону У из прибрежных областей и в связи с большой скоростью седиментации не успевал сортироваться волнениями. Дальнейшее поступление все более крупного материала сопровождалось замедлением скорости осадконакопления и усилением сортирующего влияния волновых процессов. На финальном этапе скорость осадконакопления заметно падала, и прикровельная часть слоя формировалась в результате многократного перебива уже накопившегося осадка высокодинамичными водами.

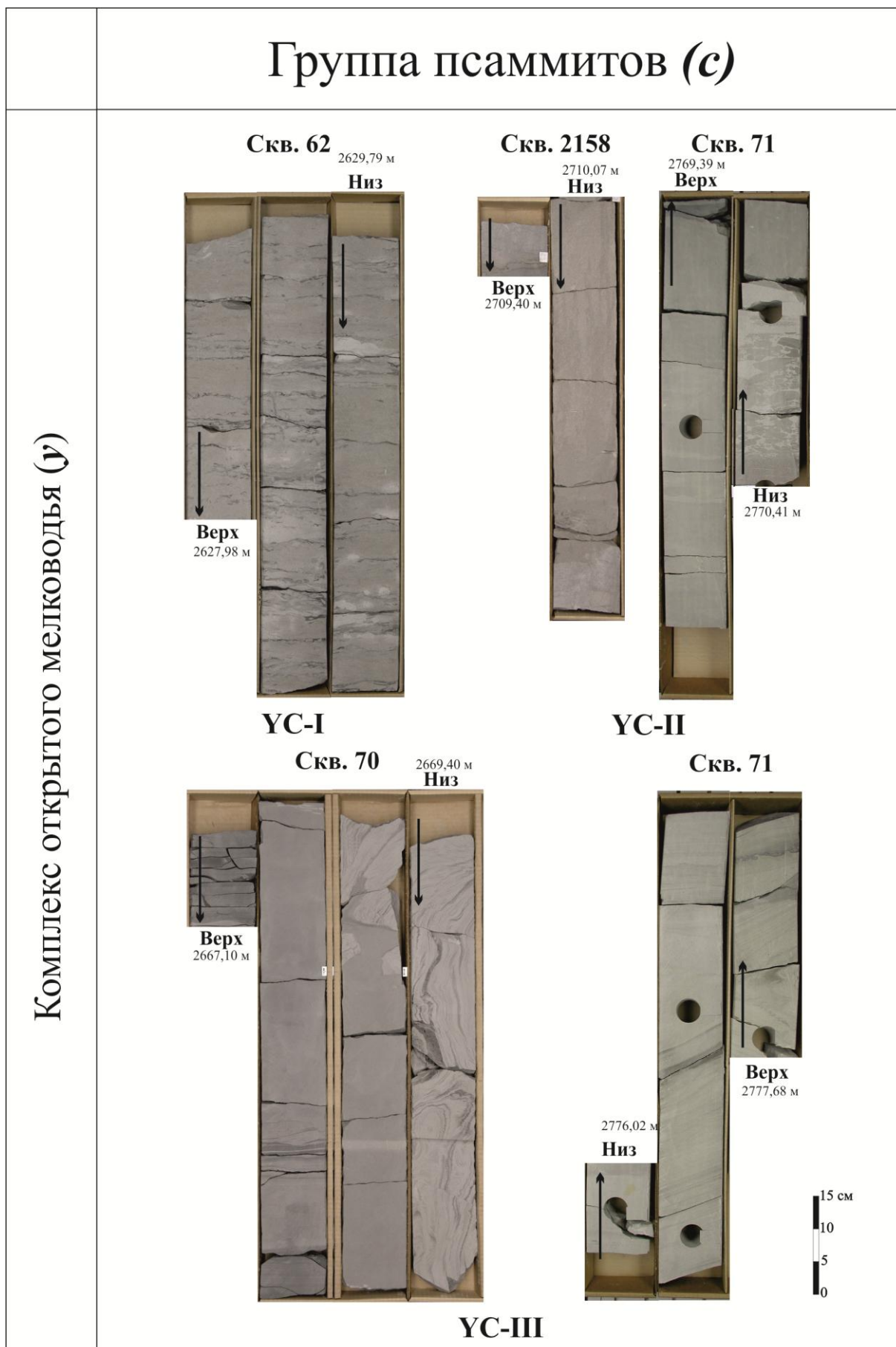


Рисунок 7 Типы слоев УС-I, УС-II и УС-III

4.2 Циклотемы и седиментационная модель их формирования

В изученных разрезах пласта БВ-8 установлены 23 трансгрессивно-регрессивные слоевые последовательности – циклотемы, мощностью 3-18 м. Анализ слоевой структуры выделенных циклотем позволил составить 2 идеальные (полные) циклотемы, которые объединяют все выделенные типы слоев (рис. 8) и характеризуются следующими структурными формулами:

$YC-II \rightarrow YB-II \rightarrow XA \rightarrow YB-III \rightarrow YB-I \rightarrow YC-I$ и $YC-II \rightarrow YB-II \rightarrow XA \rightarrow YB-III \rightarrow YB-I \rightarrow YC-III$. Такие циклотемы могли формироваться за счет трансгрессивного и регрессивного смещений площадей распространения подводных ландшафтов, представленных на седиментационной модели формирования пласта БВ-8 (рис.9).

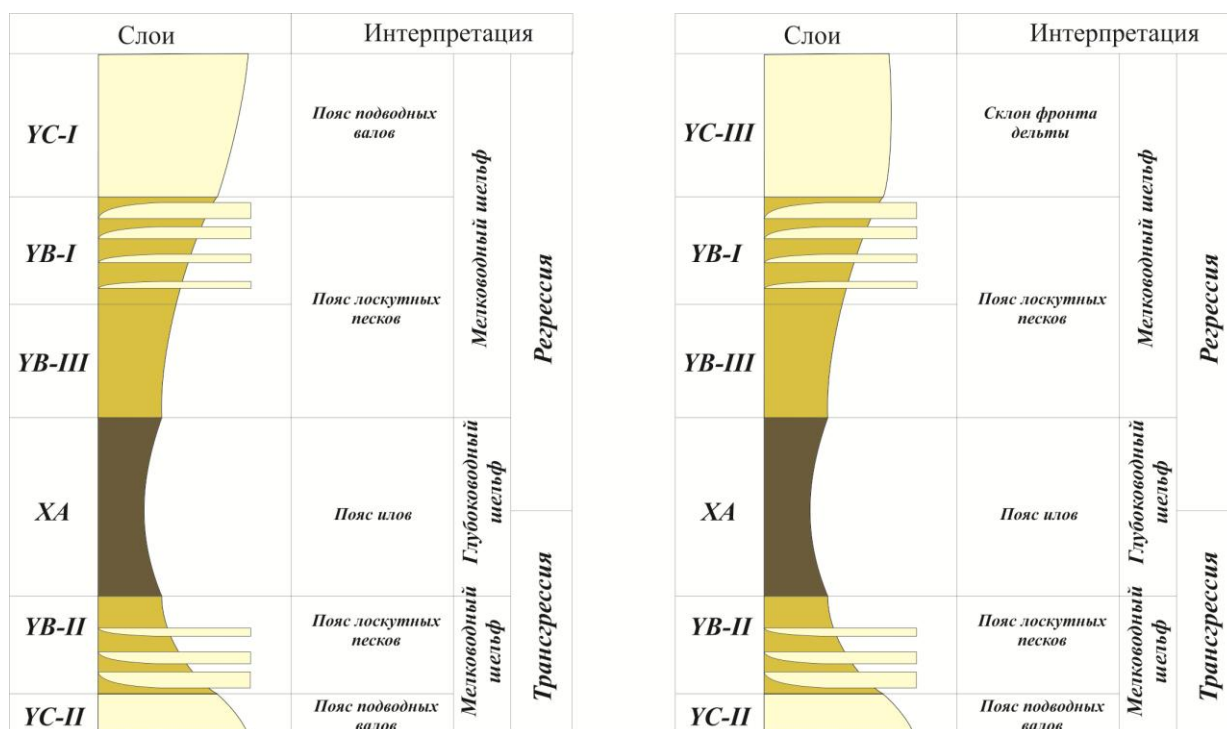
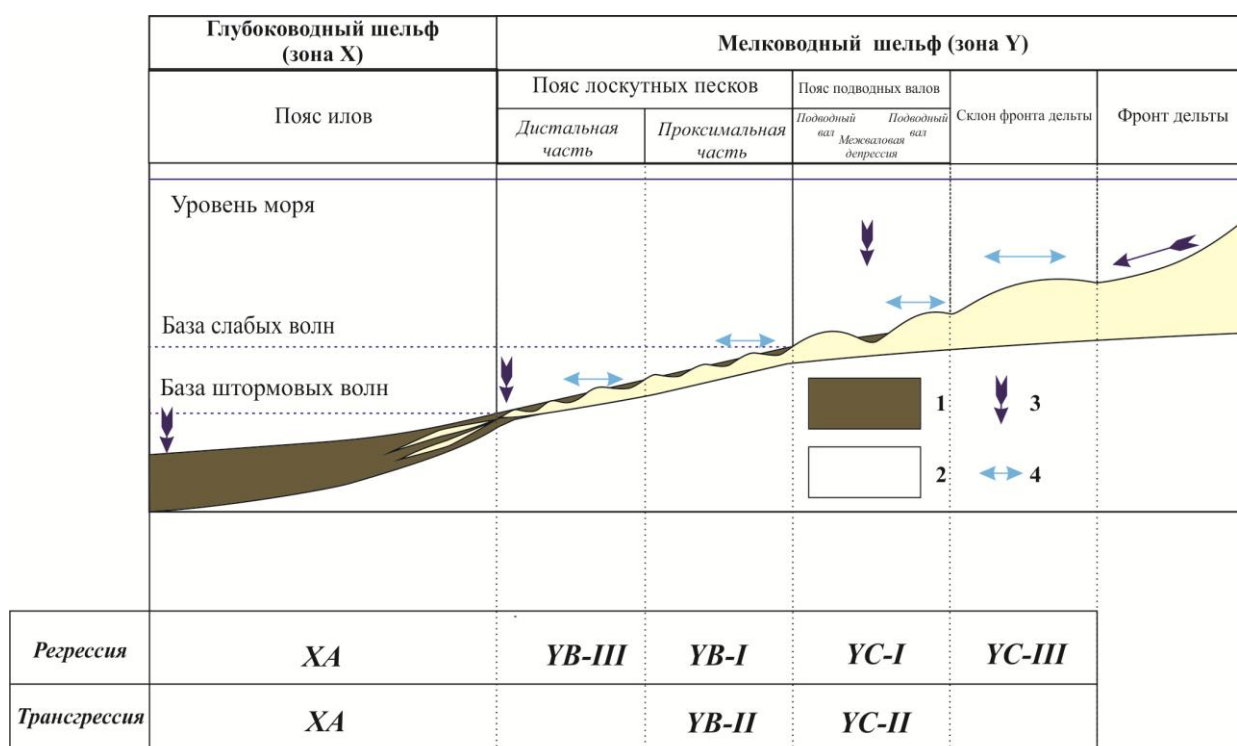


Рисунок 8 Идеальные циклотемы пласта БВ-8 Повховского месторождения

Ниже базы волнений в зоне глубоководного шельфа накапливались алевро-пелитовые слои типа **XA**. Основной способ осадконакопления здесь – осаджение из взвесей частиц, перемещаемых из прибрежных областей приповерхностными и придонными течениями. Ближе к берегу, в дистальной части пояса «лоскуттых песков» ниже базы

нормальных волнений в условиях изменчивой волновой гидродинамики формировались линзовидно-полосчатые чередования псаммито-алевро-пелитов типа **УВ-III**, а в проксимальной части этой ландшафтной зоны формировались циклиты, состоящие из песчаников и линзовидно-полосчатых чередований псаммито-алевро-пелитов, слои типа **УВ-I** и **УВ-II**. По мере приближения к берегу за счет уменьшения глубины и усиления влияния волнений на донные осадки доля алевро-пелитов падала, а псаммитов росла. В поясе постоянного волнового воздействия формировались системы подводных песчаных валов, слои типа **УС-I** и **УС-II**. По направлению к берегу их сменяют песчаные отложения, которые накапливались на склоне фронта дельты. Здесь формировались песчаные отмели типа **УС-III**.



1,2 - осадки: 1 - алевропелиты, 2 - псаммиты;

3,4 - способы осадконакопления: 3 - осаджение из взвеси, 4 - сортировка волнением

Рисунок 9 Седиментационная модель пласта БВ-8 Повховского месторождения

4.3 Трансгрессивно-регрессивные циклы колебания уровня моря и их результаты

На основе разработанной седиментационной модели (рис.9), представленной ранее в работе, для каждой изученной скважины построены кривые колебания уровня моря (рис. 10), которые стали основой для построения корреляционной схемы (прил.3)

При корреляции разрезов в качестве репера принята подошва самотлорской пачки, представленной аргиллитами, которая перекрывает пласт БВ-8 и уверенно выделяется по каротажу: минимальные отклонения кривой ПС и положительные аномалии кривой ГК, отражающие повышенную глинистость. Сопоставление кривых колебания уровня моря происходило по трансгрессивным и регрессивным максимумам каждого цикла седиментации. Дополнительным критерием сопоставления были кривые ПС, БК и ГК каротажей.

В результате было установлено, что пласт БВ-8 был сформирован в результате 5 трансгрессивно-регрессивных циклов колебания уровня моря.

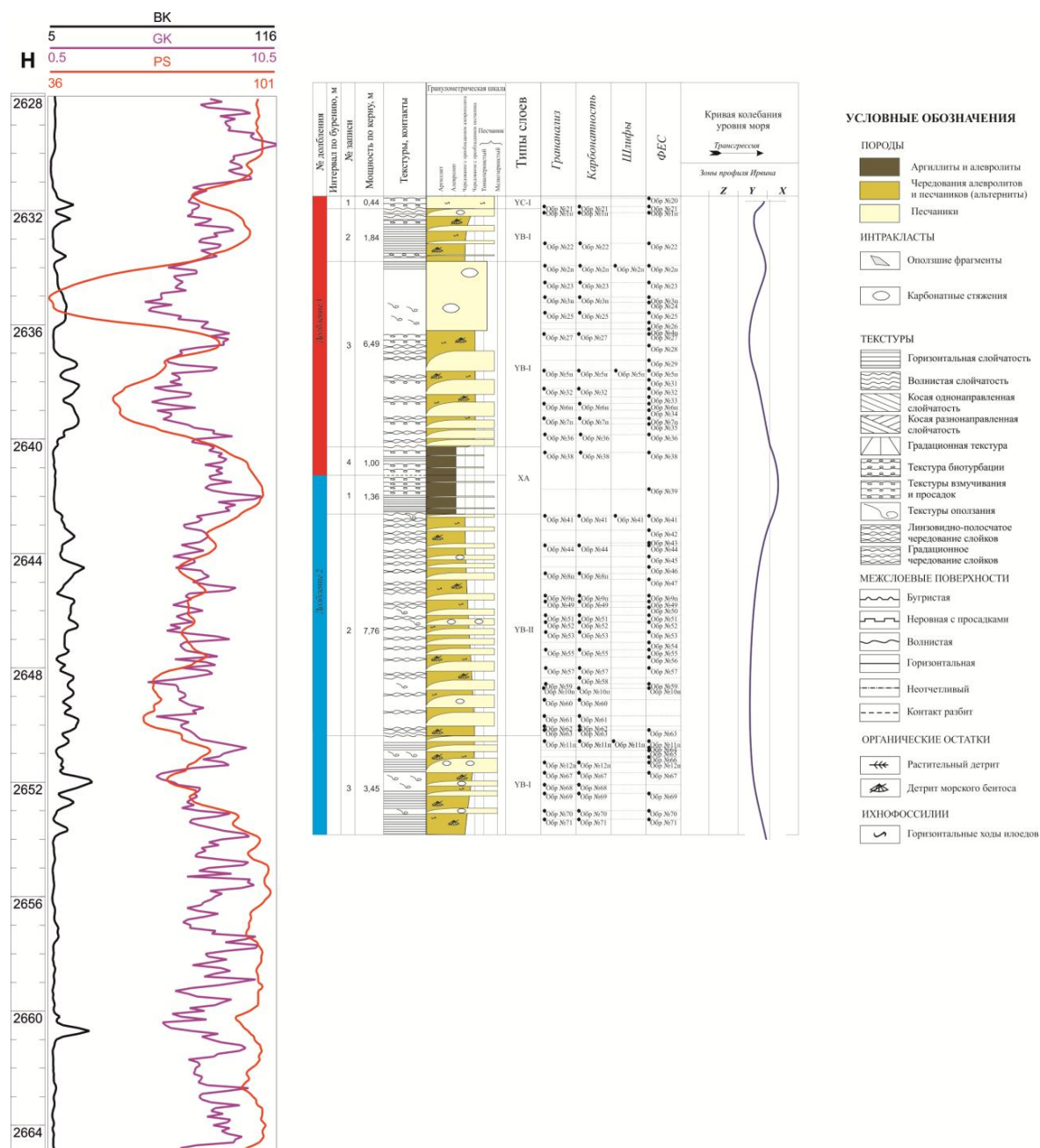


Рисунок 10 Литологическая колонка с построенной кривой колебания уровня моря пласта БВ-8 скв.733 Повховского месторождения

4.4 Палеогеографические схемы пласта БВ-8 Повховского месторождения

Выполненные корреляционные построения позволили составить серию палеогеографических схем на несколько временных срезов, соответствующих максимумам регрессии I и III цикла и максимуму трансгрессии II цикла осадконакопления (рис. 11).

На них видно, что при падении уровня моря в северо-восточной части рассматриваемой территории, где располагался склон фронта дельты, формировались крупные песчаные отмели (слой типа УС-III). По направлению к внутренней области палеобассейна на юго-запад их сменяли системы подводных песчаных валов (слои типа УС-I и УС-II) и пояс лоскутных песков (слои типа УВ-I, УВ-II, УВ-III). При подъеме уровня моря их перекрывали алевро-пелиты глубоководного шельфа (слой типа ХА). Области развития песчаных отмелей и подводных песчаных валов существенно увеличились на максимуме регрессии III цикла, по сравнению с предыдущим циклом. Так же уменьшилась область лоскутных песков, не стало отложений глубоководья. Скорее всего, площади распространения этих ландшафтов продолжается в юго-западном направлении за пределами изучаемой территории.

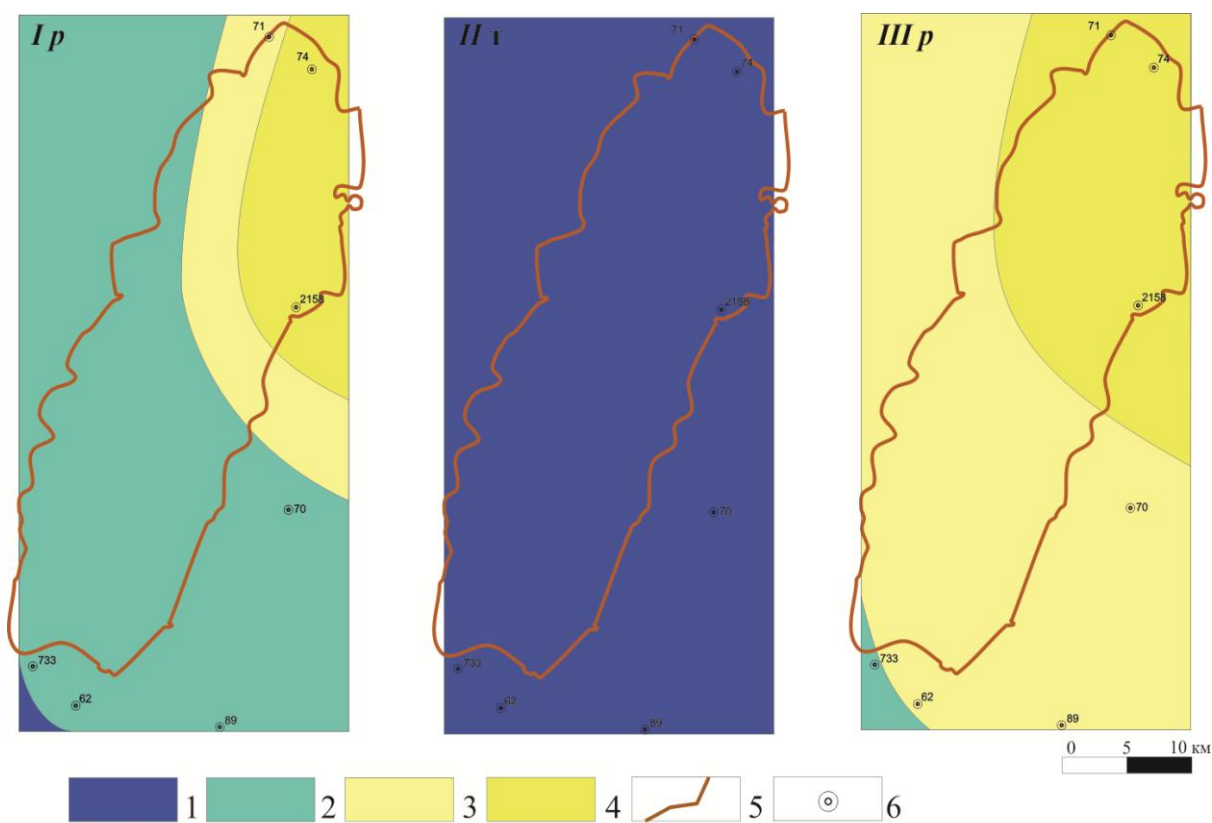


Рисунок 11 Палеогеографические схемы трангрессивных (т) и регрессивных (р) максимумов I–III седиментационных циклов, формировавших пласт БВ-8

4.5 Характеристика ФЕС пласта БВ-8 с учетом фациальной неоднородности

Емкостно-фильтрационные свойства горных пород и качество флюидоупоров в значительной мере определяются условиями и обстановками осадконакопления.

Среди выделенных в работе структурно-генетических типов слоев нефтеносными являются слои типа: УС-I, УС-II – песчаные отложения пояса подводных валов и УС-III – песчаные отмели склона фронта дельты. Менее высокими фильтрационными свойствами обладают слои типа: УВ-III - линзовидно-полосчатые чередования псаммито-алевро-пелитовпояса лоскутных песков дистальной части пояса «лоскутных песков» и УВ-I, УВ-II – циклиты, состоящие из песчаников и линзовидно-полосчатых чередований псамито-алевро-пелитов проксимальной части пояса «лоскутных песков».

Практически не обладают значимыми коллекторскими свойствами слои типа ХА – алевропелитовые отложения глубоководья.

Ниже приводятся фотографии кернa рассматриваемых скважин в УФ свете, которые наглядно иллюстрируют, что в слоях типа УС-I, УС-IIи УС-IIIпреобладают подсвеченные участки, которые говорят о нефтенасыщенности (рис. 12). Совсем небольшое количество таких участков можно пронаблюдать в слоях типа УВ-I, УВ-IIи УВ-III (рис. 13) и вовсе отсутствуют в слоях типа ХА (рис. 14).

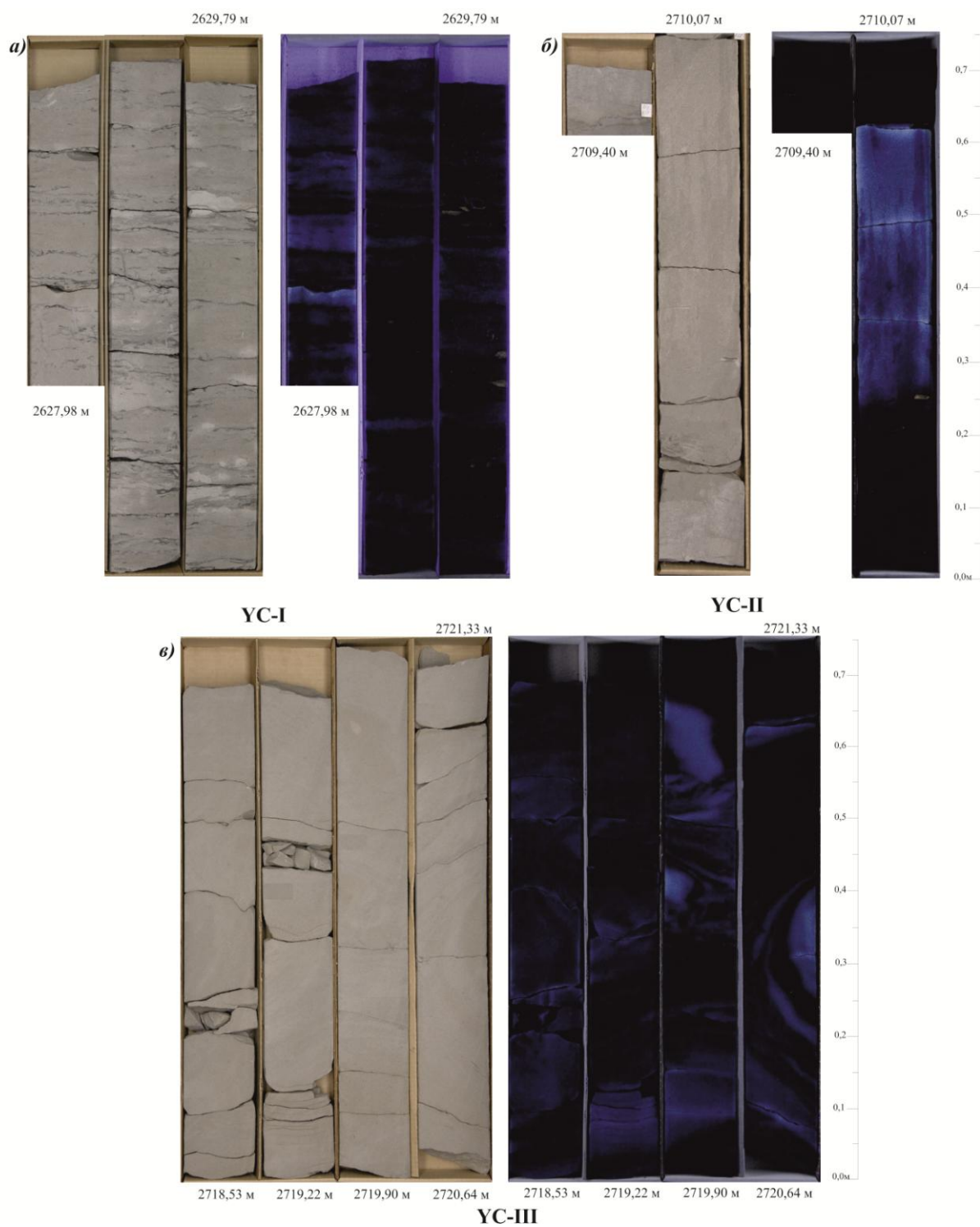


Рисунок 12 Фотографии керна в дневном свете и в УФ свете (скв.2158): а) Слой типа YC-I; б) Слой типа YC-II; в) Слой типа YC-III

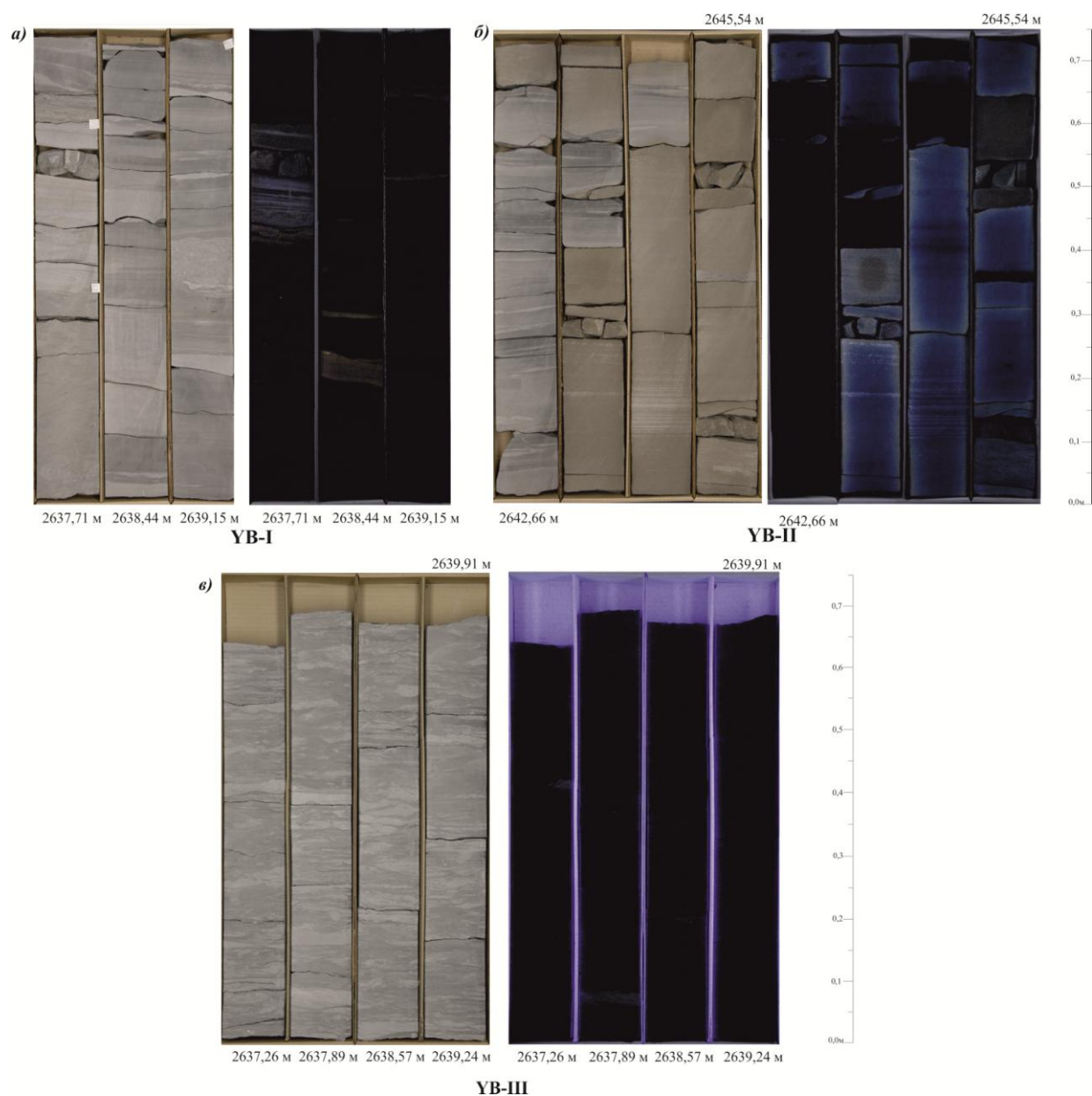
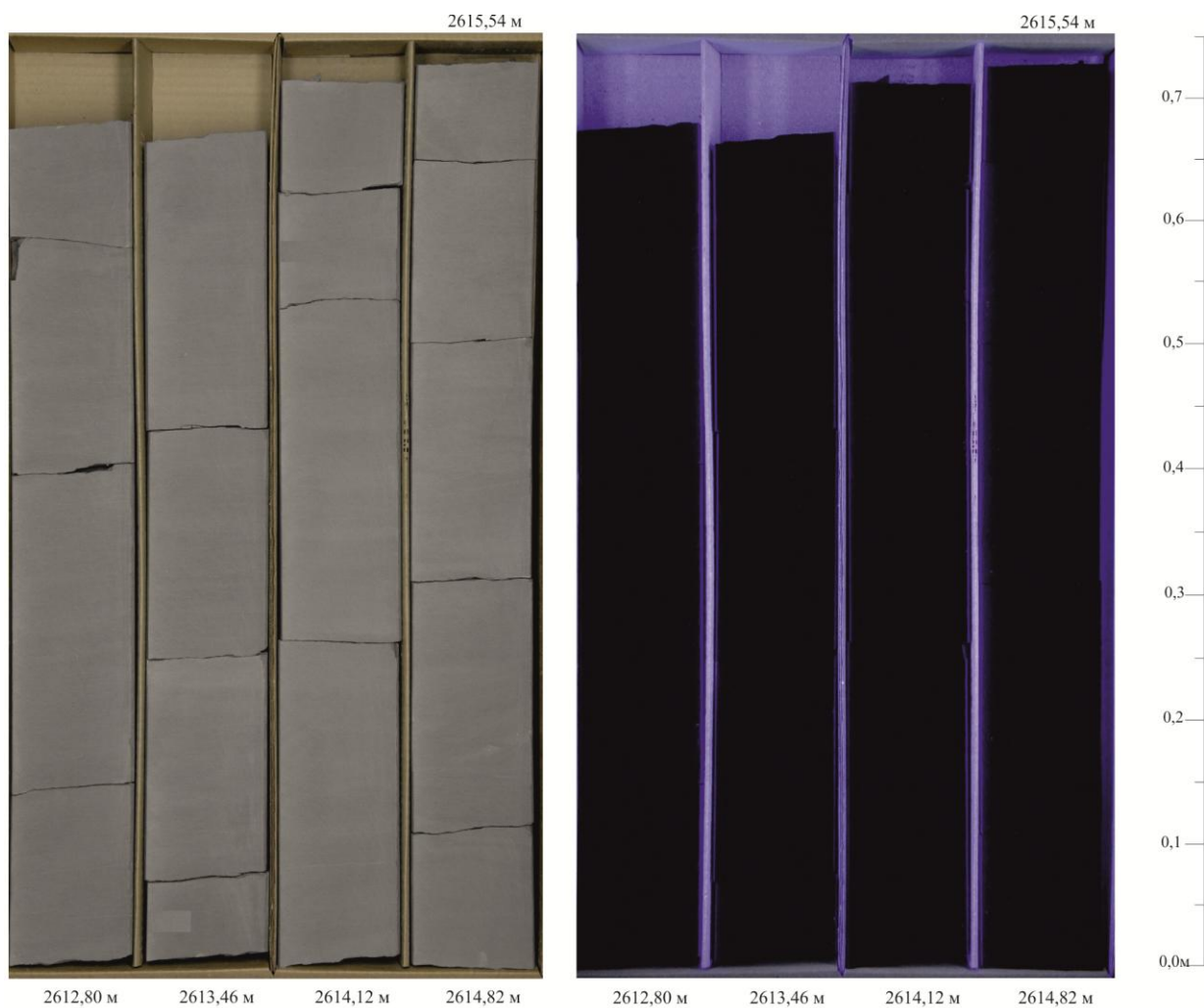


Рисунок 13 Фотографии керна в дневном свете и в УФ свете: а) Слой типа YB-I (скв. 733); б) Слой типа YB-II (скв. 733); в) Слой типа YB-III (скв. 62)



ХА


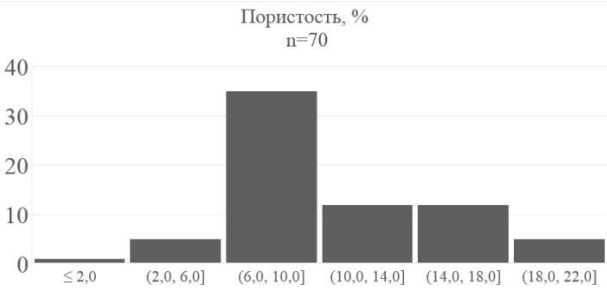
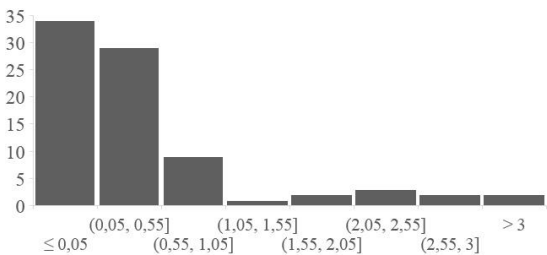
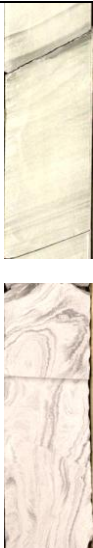
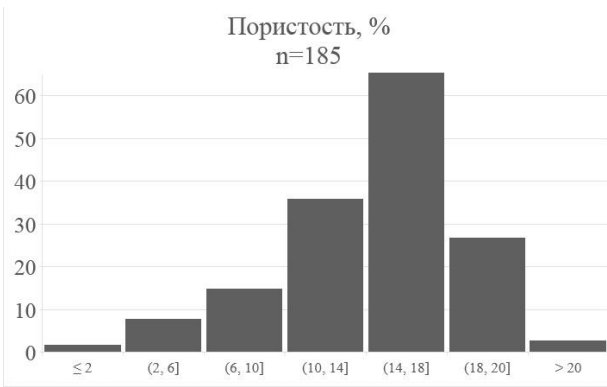
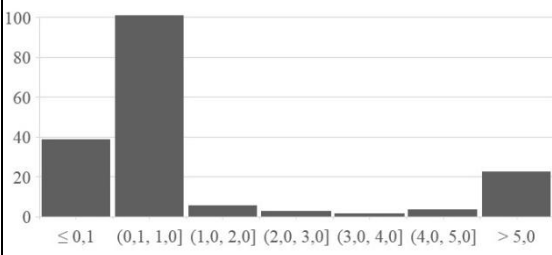
Рисунок 14 Фотография керна в дневном свете и в УФ свете слой типа ХА (скв. 62)

Зависимость результатов исследований ФЕС проводилась между двумя группами структурно-генетических типов слоев, близких по условиям осадконакопления (табл. 3):

1. Слои типа УВ-I, УВ-II и УВ-III
2. Слои типа УС-I, УС-II и УС-III.

Таблица 3

Зависимость ФЕС пород от принадлежности к разным структурно-генетическим типам слоев

Структурно-генетический тип слоев	Генезис	Текстура и структура	Модель	Гистограмма распределения пористости	Гистограмма распределения проницаемости	Размеры и морфология порового пространства; трещиноватость	Класс коллектора по А.А.Ханину
УВ-I, УВ-II, УВ-III	Комплекс мелководного шельфа (У). Пояс «лоскутных песков».	Циклит, состоящий из <u>песчаника</u> - текстура: пологоволнистая; структура: тонко-мелкозернистая и <u>чередования</u> <u>слоев</u> <u>алевролитов</u> и <u>песчаников</u> - текстура: линзовидно-полосчатая; структура тонкозернистая, алевролитовая		<p>Пористость, % n=70</p> 	<p>Проницаемость 10^{-15} м^2 n=82</p> 	Открытые поры единичны, могут занимать до 6% площади шлифа, изолированные, редко сообщающиеся; треугольной и полигональной формы. Размер пор в среднем 0,05 мм; распределены неравномерно. Микротрещины не обнаружены.	V-VI
УС-I, УС-II, УС-III	Комплекс мелководного шельфа (У). Пояс подводных валов; Склон фронта дельты.	Текстура: косая разномасштабная, оплывания осадка, пологоволнистая, иногда нарушена оползанием; Структура: от тонко-мелкозернистых до мелкозернистых		<p>Пористость, % n=185</p> 	<p>Проницаемость 10^{-15} м^2 n=183</p> 	Поры преимущественно открытые, занимают в среднем 8-12% площади шлифа; сообщающиеся редко изолированные; удлиненной, изометричной и полигональной формы. Размер пор в среднем от 0,01 до 0,13 мм, распределены равномерно. Отмечаются единичные извилистые, открытые микротрещинки, толщиной до 0,05 мм	II-IV

Из таблицы видно, что структурно-генетические типы слоев УВ-I, УВ-II и УВ-III первой группы обладают невысокими фильтрационно-емкостными свойствами.

По гистограмме распределения пористости самыми частыми являются значения 6-10%, а по гистограмме распределения проницаемости меньше 0,05 мД.

По размерам и морфологии порового пространства пород данных типов слоев можно заключить, что в среднем размер пор 0,05 мм, открытые поры единичны, распределены неравномерно, изолированные, редко сообщающиеся. Микротрещины не наблюдаются.

Это позволяет отнести типы слоев данной группы к V-VI классам коллекторов по классификации А.А.Ханина и А.И.Конюхова.

Типы слоев второй группы - УС-I, УС-II и УС-III, напротив, обладают высокими как фильтрационными, так и емкостными свойствами.

Исходя из значений гистограмм, наиболее распространенные значения пористости – 14-18%, а проницаемости 0,1-1 мД.

Поры преимущественно открытые, сообщающиеся, редко изолированные. Размер пор в среднем от 0,01 до 0,13 мм, распределены равномерно. Отмечаются единичные извилистые, открытые микротрещинки, толщиной до 0,05 мм.

Полученные результаты позволяют соотнести структурно-генетические типы слоев второй группы к II-IV классам коллекторов по классификации А.А.Ханина и А.И.Конюхова.

Согласно проведенным исследованиям, фильтрационно-емкостные свойства лучше проявлены у типов слоев второй группы - УС-I, УС-II и УС-III формирующихся в поясе подводных валов и на склоне фронта дельты. Низкие коллекторские свойства наблюдаются у первой группы представленной типами слоев УВ-I, УВ-II и УВ-III, которые накапливаются в поясе «лоскутных песков».

В соответствии с этим, карта распространения фаций отражает зависимость качества коллекторов с разными ландшафтными зонами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные литологические исследования пород коллекторов продуктивного пласта БВ-8 Повховского месторождения позволили уточнить некоторые особенности их строения и условия формирования. Полученные результаты сводятся к следующим:

1. Структурно-генетический анализ материалов собранных при описании керна пласта БВ-8 Повховского месторождения позволил установить 7 типов слоев.

2. Пласт БВ-8 был сформирован в результате 5 трансгрессивно-регрессивных циклов колебания уровня моря.

3. Серия палеогеографических схем, составленных на несколько временных интервалов, позволила заключить, что песчаные коллекторы пласта БВ-8 накапливались в обстановках склона фронта дельты, сменяющихся с северо-востока на юго-запад поясом подводных валов.

4. Исходя из палеогеографических построений, можно сделать прогноз, что в направлении с юго-запада на северо-восток в сторону дельтовой платформы, в связи с общей регрессией раннемелового эпиконтинентального моря, стоит ожидать увеличение мощности коллекторов.

5. Можно утверждать, что коллекторы пласта БВ-8 формируют на трансгрессивной стадии слои типа УВ-II (до 7,8 м) и УС-II (до 1 м), а на регрессивной стадии слои типа УВ-I (до 5 м), УВ-III (до 6,7 м), УС-I (до 4 м) и УС-III (до 10 м). Причем лучше коллекторские свойства проявлены у типов слоев второй группы - УС-I, УС-II и УС-III формирующихся в поясе подводных валов и на склоне фронта дельты. Хуже коллекторские свойства у первой группы, представленной типами слоев УВ-I, УВ-II и УВ-III, которые накапливаются в поясе «лоскутных песков».

6. Основным коллектором в пределах пласта БВ-8 является слой типа УС-III. В разрезе могут встречаться несколько слоев этого типа друг за другом, образуя мощные толщи (до 15 м).

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная:

1. Бурлин Ю.К., Конюхов А.И., Карнюшина Е.Е. Литология нефтегазоносных толщ: учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1991. – 286 с.
2. Вассоевич Н.Б., Либрович В.Л., Марченко В.И. Справочник по литологии – М. : Недра, 1983. – 309 с.
3. Косков, В. Н. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС: учеб. пособие / В. Н. Косков, Б. В. Косков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 317 с.
4. Кузнецов В.Г. Литология природных резервуаров нефти и газа: Учеб. Для вузов. М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 260 с.
5. Ли П. Ф., Осыко Т. И., Ростовцев Н. Н. и др. Стратиграфия мезозойских и третичных отложений Западно-Сибирской низменности/ Труды Межведомственного совещания по стратиграфии Сибири. 1956 г. – Л.: 1957. – С. 113–129.
6. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел - литологических ловушек нефти и газа. Л.: Недра, 1984, 260 с.
7. Нестеров И. И. Нефтяные и газовые месторождения Западной Сибири / И. И. Нестеров, Ф. К. Салманов, К. А. Шпильман. – М. : Недра, 1971. – 463 с.
8. Петтиджон, Ф. Д. Осадочные породы / Ф. Д. Петтиджон. – М. : Недра, 1981. – 751 с.
9. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. – Новосибирск : Изд-во СНИИГГиМС, 2004. – 114 с.
10. Ростовцев, Н. Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности // Информационный сборник, № 2, ВСЕГЕИ. – М. : Госгеолиздат, 1955. – С. 3–12.
11. Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления. М.: Недра, 1989. 294 с.
12. Страхов Н. М. Типы осадочного процесса и формации осадочных пород. Статья вторая // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1956. № 8. С. 29–61.

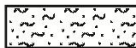
13. Ханин А.А. Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение. – М.: Недра, 1969. – 368 с
14. Шепелев, В. В. Геолого-геофизические основы поисков, разведки и разработки залежей углеводородов в нижнемеловой покровно-клиноформной формации Западной Сибири (на примере Когалымского региона) / В. В. Шепелев. – Пермский государственный технический университет, Пермь : 2000. – 187 с.
15. Шишлов С.Б. Структурно-генетический анализ осадочных формаций. СПб: Изд-во СПГГИ (ТУ), 2010. 275 с.
16. Шпильман В.И., Змановский Н.И., Подсосова Л.Л. «Тектоническая карта центральных районов Западной Сибири», 1998 г.
17. Шурыгин Б. Н., Никитенко Б. Л., Девятов В. П и др. Юрская система. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири /.- Новосибирск : ОИГТМ СО РАН, 1999. – 400с.

Фондовая:


1. Гарипова А.Ш. «Материалы изменения запасов углеводородов Повховского месторождения по пластам БВ₈⁶, БВ₈⁷, БВ₈⁸, ЮВ₁¹ ООО "ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ", ТПП ПОВХНЕФТЕГАЗ": Договор 12ИНЖК258.700/НИР/13С0317 от 11.02.2013 г. / Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г.Тюмени; отв. исполн. Гарипова А.Ш. – Когалым, 2013. - 47с


Группа	Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Надгоризонт	Горизонт	Тип разреза	Серия	Свита	Под свита	Толща, пачка, пласт	Литологическая колонка	Описание пород				
Мезозойская (Mz)	Четвертичная (Q)																
	разные и первые осадконакопления																
	Палеогеновая (Pz)	Олигоценный (P3)	Хаттский (P3h)		Дробышинский	Погорский	Центральный	Неролевская	туртасская	новомихайловская	атлымская		Представлена мелкозернистыми, мелкими алевритами и алевритами с прослоями известняков, зернистыми известняками.				
			Рюпельский (P3r)									Тавдинский	Люпинворский		Серые, коричнево-серые, зеленоватые глины, пески и алевриты, мелкозернистые известняки.		
			Бартонский Приабонский (P3b,р)											Талицкий	Ганькинский		Пески серовато-зеленые, серые иррека с прослоями известняков и бурых глин, бурых углей.
			Лютетский-Бартонский (P3l+б)													Березовский	Кузнецовский
		Ипрский-Лютетский (P3л+л)		Березовско-Варгоновский					Дербышинская		Верхняя часть представлена светло-зеленоватыми-серыми глинами, плотными ирреками, алевритами, алевритами.						
		Ипрский (P3i)								Погорская	Алымский		Темно-серые глины, плотные с линзами алеврита, известняки, кремнистые, с прослоями кварц-глауколитового известняка.				
		Танетский (P3t)										Уватский	Ханты-Мансийский		Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.		
		Зеландский (P3z)												Викуповский	Алымский		Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.
		Маастрихтский-Датский (P3m+?P3d)		Усть-Балынский					Алымский								Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.
		Кампанский (K2km)	нижн. верх							Алымский	Алымский						Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.
	Сантонский (K2st)	нижн. верх	Алымский		Алымский		Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.										
	Коньянский (K2k)	нижн. верх				Алымский	Алымский					Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.					
	Туронский (K2t)	нижн. верх		Алымский				Алымский				Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.					
	Сеноманский (K2s)	нижн. верх							Алымский	Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.					
	Альбский (K1a)	верхний	Алымский		Алымский							Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.					
	Аптский (K1a)	ср. верхний				Алымский	Алымский					Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.					
	Барремский (K1br)	нижний + верхний		Алымский				Алымский				Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.					
Готермский (K1g)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский				Нижняя половина свиты представлена темно-серыми глинами с прослоями известняков и алевритов.						
Валанжинский (K1v)	нижний			Алымский				Алымский			Верхняя толща серо-зеленых глин, с редкими зернами глауколита.						
Валанжинский (K1v)	нижний	Алымский							Алымский		Глинистые черные однородные иногда битуминозные слабо известковые, сильно уплотненные массивные глины.						
Валанжинский (K1v)	нижний		Алымский		Алымский						Глины серые, зелено-серые, известняки, с прослоями известняков алевритов, мерзлой с редкими зернами глауколита, конкрециями сидерита. Встречаются растительные остатки.						
Валанжинский (K1v)	нижний					Алымский	Алымский										

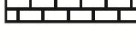
Условные обозначения


- 


-четвертичные отложения
- 


-пески и песчаники
- 

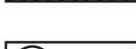
-аргиллиты и глины
- 

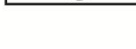
-алевролиты
- 

-известняки
- 

-известняки глинистые
- 

-угли
- 

-базальты
- 

-конгломераты
- 

-стратиграфическое несогласие

Описание кернa скв.62

Начало 1 долбления

Слой 1. 2609,90-2610,74 м (2607,00-2607,84 м) Мощность 0,84 м

Алевролиты светло-серые, пелитистые, слабо песчанистые. Текстура биотурбации и взмучивания волнением в верхней части (0,2 м), массивная в нижней части. По слою – единичные ходы илоедов. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологонаклонный.

Слой 2. 2610,74-2611,60 м. м (2607,84-2608,70 м) Мощность 0,86 м

Алевролиты темно-серые, пелитистые, слабо песчанистые. Текстура субгоризонтальная слоистая за счет слойков (мощность до 1,0 см) песчаников светло-серых, тонкозернистых, неравномерно карбонатистых. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологонаклонный.

Слой 3. 2611,60 м- 2616,17 м. (2608,70-2613,27 м) Мощность 4,57 м

Алевролиты темно-серые, слабо песчанистые, карбонатистые. Текстура массивная, за исключением прикровельной и приподошвенной части слоя, где отмечаются оплывшие фрагменты светло-серого песчаника. По слою – тонкий и мелкий углефицированный растительный детрит. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, наклонный, осложнен оплыванием.

Слой 4. 2616,17-2616,89 м. (2613,27-2613,99 м) Мощность 0,72 м.

Алевролиты светло-серые, крупно-мелкозернистые, глинистые, неравномерно слабо песчанистые, пелитистые. Текстура взмучивания волнением и оплывания осадка светло-серым песчаником отмечается в кровельной и приподошвенной части. В 0,2 м от кровли слой разбивается алевролитом темно-серым, крупно-мелкозернистым, глинистым. По слою – тонкий и мелкий углефицированный растительный детрит. мощность прослая 0,25 м. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый.

Слой 5. 2616,89-2619,40 м. (2613,99-2616,50 м) Мощность слоя 2,51 м

Алевролиты темно-серые, слабо песчанистые, глинистые. Текстура взмучивания волнением, в кровле слоя отмечаются оплывшие слойки песчаника, к подошве состав слоя становится более однородным. По слою – редкий тонкий углефицированный растительный детрит и детрит морского бентоса. Контакт разбит, предположительно постепенный.

Конец 1 долбления

Начало 2 долбления

Слой 1 . 2619,40-2622,61 м (2616,72-2619,93 м) Мощность 3,21 м

Алевролиты темно-серые, глинистые, слабо песчанистые. Текстура взмучивания волнением. В интервале 1,33-1,41 м текстура субгоризонтальная слойчатая, намечаемая невыдержанными слойками песчаников светло-серых, тонкозернистых (мощность до 0,7 см). Границы нарушены взмучиванием волнения. Контакт с нижележащим слоем неотчетливый, по увеличению глинистости.

Слой 2. 2622,61--2626,02 м (2619,93-2623,34 м) Мощность 3,41 м

Алевролиты темно-серые, глинистые. Текстура у кровли и подошвы субгоризонтальная слойчатая, намечаемая невыдержанными слойками (мощность до 1,0 см) песчаников светло-серых, тонкозернистых, карбонатистых, в средней части массивная, однородная. По слою – редкий тонкий углефицированный растительный детрит и раковины морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, субгоризонтальный, осложнен взмучиванием волнения.

Слой 3. 2626,02-2626,28 м. (2623,34-2623,60 м) Мощность 0,26 м

Алевролиты светло-серые, сильно песчанистые, карбонатистые. Текстура осложнена ходами илоедов и взмучиванием волнения. По слою местами детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый, осложнен взмучиванием волнения.

Слой 4. 2626,28-2627,68 м. (2623,60-2625,00 м) Мощность 1,40 м

Алевролиты темно-серые, пелитистые, слабо карбонатистые, сильно глинистые. Текстура субгоризонтальная слойчатая намечаемая невыдержанными слойками (мощность до 1,0 см) песчаников светло-серых, тонкозернистых, карбонатистых. Границы отчетливые, неравномерно нарушены взмучиванием волнения и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый, осложнен взмучиванием волнения.

Слой 5. 2627,68-2628,00 м (2625,00-2625,32 м) Мощность 0,32 м

Песчаники светло-серые, мелкозернистые, алевритистые, пелитистые, слабо карбонатистые. Текстура пологоволнистая слойчатая. По слою многочисленные скопления раковин морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый.

Слой 6. 2628,00-2629,88 м (2625,32-2627,20 м) Мощность 1,88 м

Песчаники светло-серые местами темно-серые, мелкозернистые, алевритистые, неравномерно слабо глинистые, слабо пелитистые, слабо карбонатистые. Текстура пологоволнистая слойчатая, намечаемая невыдержанными слойками (мощность до 1,0 см) алевролитов темно-серых, мелкозернистых, сильно глинистых. Границы отчетливые, интенсивно нарушены взмучиванием волнения и биотурбацией. Контакт разбит, предположительно постепенный.

Конец 2 долбления

Начало 3 долбления

Слой 1. 2629,90-2631,70 м (2627,20-2629,00 м) Мощность 1,80 м

Песчаники серые, светло-серые, мелкозернистые, алевритистые, неравномерно слабо глинистые, слабо пелитистые, карбонатные. Текстура пологоволнистая слойчатая, намеченная обрывчатыми слойками алевролитов темно-серых. В кровли слоя (0,3 м) песчаник темнее, это обуславливается увеличением карбонатности вверх

по слою. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый, осложнен взмучиванием волнения.

Слой 2. 2631,70- 2635,50 м. (2629,00-2632,80 м) Мощность 3,80 м

Слой представлен системой из 11 циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых и линзовидно-полосчатое чередование песчаников тонко-мелкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых. По направлению к подошве слоя количество песчаных прослоев уменьшается, увеличивается количество чередований. Контакт с нижележащим слоем неотчетливый.

Слой 3. 2635,50-2642,20 м. (2632,80-2639,50 м) Мощность 6,70 м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых, слабо карбонатистых и алевролитов серых, темно-серых, неравномерно слабо песчанистых. У кровли и в подошве преобладает песчаная составляющая, в средней части преобладают алевропелиты. Границы слойков неотчетливые, неравномерно нарушены взмучиванием волнения и ходами илоедов. Контакт с нижележащим слоем разбит, предположительно постепенный.

Конец 3 долбления

Описание керна скв.70

Начало 1 долбления

Слой 1. 2665,70-2665,94 м. (2665,30-2665,54 м) Мощность 0,24 м

Песчаники серые, тонкозернистые, алевритовые, карбонатистые, слабо пелитистые. Текстура биотурбации осадка и взмучивания волнением. По слою – невыдержанные слойки алевролитов темно-серых, сильно глинистых. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, субгоризонтальный.

Слой 2. 2665,94-2666,47 м. (2665,54-2666,07 м) Мощность 0,53 м

Песчаники светло-серые, мелко-тонкозернистые, алевроитовые, неравномерно, слабо глинистые. Текстура оплывания, пологоволнистая, косоволнистая слойчатая намечаемая слойками алевролитов темно-серых, сильно глинистых. Контакт с нижележащим слоем четкий, субгоризонтальный.

Слой 3. 2666,47-2668,50 м. (2666,07-2668,10 м) Мощность 2,03 м

Алевролиты темно-серые, песчаные, карбонатистые в верхней и нижней части, карбонатные в средней. Текстура массивная. В интервале: 0,45-0,70 м – невыдержанные слойки и прослои песчаников светло-серых, тонкозернистых, алевроитистых. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, осложнен оплыванием.

Слой 4. 2668,50-2669,40 м. (2668,10-2669,00 м) Мощность 0,90 м

Песчаники светло-серые, тонкозернистые, алевроитистые, карбонатистые. Текстура оплывания, намечаемая частыми деформированными глинистыми слойками. Контакт разбит, предположительно отчетливый.

Конец 1 долбления

Начало 2 долбления

Слой 1 . 2669,40-2671,44 м (2669,90-2671,94 м) Мощность 2,04 м

Песчаники серые, тонкозернистые, алевроитистые, карбонатистые. Текстура массивная в верхней части слоя, текстура оплывания в нижней, намечаемая алевролитами темно-серыми, глинистыми. Контакт с нижележащим слоем разбит, предположительно постепенный.

Слой 2. 2671,44-2671,76 м (2671,94-2672,26) Мощность 0,32 м

Тонкое градационное чередование песчаников светло-серых, тонкозернистых, алевроитистых, карбонатистых и алевролитов темно-серых песчанистых. Вверх по

слою доминирует алевритистая составляющая. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, нарушенный оползанием.

Слой 3. 2671,76-2672,25 м. (2672,26-2672,75) Мощность 0,49 м.

Алевролиты серые, песчанистые, глинистые, карбонатистые. Текстура оплывания, намечаемая слойками песчаников светло-серых, тонкозернистых, алевритистых. Контакт с нижележащим слоем неотчетливый.

Слой 4. 2672,25-2674,68 м (2672,75-2675,18 м) Мощность 2,43 м

Алевролиты темно-серые, слабо песчанистые, сильно глинистые, карбонатистые. Текстура массивная, в интервале: 1,20-1,42 м от кровли – текстура оползания, намечаемая слойками песчаника светло-серого, тонкозернистого, алевритистого. По слою – углефицированный растительный детрит до среднего размера. Контакт с нижележащим слоем не представлен керном, предположительно резкий.

Слой 5. 2674,68-2676,17 м. (2676,15-2677,64 м) Мощность 1,49 м

Слой представлен системой из 4 циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых с горизонтальной текстурой, намечаемой глинистым материалом и линзовидно-полосчатое чередование песчаников тонко-мелкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя количество песчаных прослоев уменьшается, увеличивается количество чередований. Границы, преимущественно отчетливые, неравномерно осложнены следами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт разбит, предположительно постепенный

Конец 2 долбления

Начало 3 долбления

Слой 1. 2680,00-2681,05 м. (2681,30-2682,35 м) Мощность 1,05 м.

Алевролиты темно-серые, пелитистые, слабо карбонатистые, сильно глинистые. Текстура субгоризонтальная слойчатая намечаемая невыдержанными слойками (мощность до 1,0 см) песчаников светло-серых, тонкозернистых, карбонатистых. Границы отчетливые, неравномерно нарушены взмучиванием волнения и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем отчетливый.

Слой 2. 2681,05-2681,60 м (2682,35-2682,90 м) Мощность 0,55 м

Слой представлен системой из 3 циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых с полого-волнистой текстурой, намечаемой глинистым материалом и линзовидно-полосчатое чередование песчаников мелко-тонкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев увеличивается, мощность чередований уменьшается. Границы, неотчетливые, осложнены просадками. По слою детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем неотчетливый.

Слой 3. 2681,60-2682,36 м. (2682,90-2683,46 м) Мощность 0,76 м

Песчаники серые, мелко-тонкозернистые, алевритовые. Текстура взмучивания волнением и биотурбации осадка. По слою детрит морского бентоса, углефицированный растительный детрит. Контакт с нижележащим слоем неотчетливый.

Слой 4. 2682,36- 2684,88 м (2683,66-2686,18м) Мощность 2,52 м.

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых, карбонатистых с горизонтальной текстурой, намечаемой глинистым материалом и линзовидно-полосчатое чередование песчаников мелко-тонкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев уменьшается, мощность чередований увеличивается. Границы, неотчетливые, осложнены просадками и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем неотчетливый.

Слой 5. 2684,88-2687,62 м. (2686,38-2689,12 м) Мощность 2,74 м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников мелко-тонкозернистых, алевроитистых, карбонатистых с субгоризонтальной текстурой и алевролитов темно-серых, глинистых. В верхней части слоя преобладают алевроитистые прослои, в нижней части песчаные. Границы, неотчетливые, осложнены просадками и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый.

Слой 6. 2687,62-2692,52 м. (2689,12-2694,02 м) Мощность 4,9 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, тонкозернистых, алевроитистых, слабо карбонатистых с массивной, местами горизонтальной текстурой, намечаемой глинистым материалом и линзовидно-полосчатое чередование песчаников тонкозернистых, алевроитистых и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев уменьшается, мощность чередований увеличивается. Границы, неотчетливые, осложнены просадками и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса, углефицированный растительный детрит. Контакт с нижележащим слоем разбит, предположительно постепенный.

Конец 3 долбления

Описание керна скв.71

Начало 1 долбления

Слой 1. 2768,00 - 2769,41м.(2769,40-2770,81м) Мощность 1,41м

Алевролиты темно-серые, пелитовые, слабо карбонатистые с массивной текстурой. Отмечаются прослои песчаников светло-серых мелко-тонкозернистых, карбонатистых с горизонтальной, местами пологоволнистой текстурой. Контакт неровный, извилистый.

Слой 2. 2769,41 - 2770,16м.(2770,81-2771,56м) Мощность 0,75м

Песчаники серые, светло-серые мелко-тонкозернистые, карбонатистые с текстурой слабо выраженной, горизонтальной слойчатой. Вверх по слою размерность частиц увеличивается, что говорит об изменении цвета от серых до светло-серых. Контакт ровный, резкий.

Слой 3. 2770,16 - 2770,43м.(2771,56-2771,83м) Мощность 0,27м

Песчаники серые, светло-серые мелко-тонкозернистые, карбонатистые, с овальными «окатышами» песчаников серых, размером от нескольких мм до 5см, создающими «пудинговую» текстуру. В кровле слоя наблюдаются фрагменты нижележащего слоя песчаников буровато-серых, тонко-мелкозернистых, слабо-карбонатистых. Контакт неровный, извилистый.

Слой 4. 2770,43 - 2771,55м (2771,83--2772,95м) Мощность 1,12м

Песчаники серые, светло-серые, тонко-мелкозернистые, алевритистые, карбонатистые. Текстура оплывания, местами субгоризонтальная слойчатая, намеченная обрывчатыми слойками алевролитов темно-серых. В кровли слоя (0,1 м) песчаник темнее, это обуславливается увеличением карбонатности вверх по слою. Контакт резкий, горизонтальный.

Слой 5. 2771,55 - 2772,21 м.(2772,95-2773,61м) Мощность 0,66 м

Линзовидно-полосчатое чередование алевролитов темно-серых, пелитовых, слабо карбонатистых и песчаников серых, тонкозернистых, карбонатистых. Преобладает алевритистая составляющая. В нижней части слоя текстура осложнена оплыванием. Контакт с вышележащим слоем отчетливый.

Слой 6. 2772,21-2775,14 м..(2773,61-2776,54м) Мощность 2,93м

Алевролиты светло-серые, песчаные, карбонатистые в верхней части, темно-серые, песчаные, слабо карбонатистые в нижней. Текстура массивная местами осложнена оплыванием. Контакт отчетливый, горизонтальный.

Слой 7. 2775,14-2775,46 м. (2776,54-2776,86 м.) Мощность 0,32м

Линзовидно-полосчатое чередование алевролитов темно-серых, слабо карбонатистых и песчаников светло-серых тонкозернистых, алевролитистых. Доля песчаных прослоев увеличивается к подошве слоя. Контакт неотчетливый.

Слой 8. 2775,46 -2776,02 м.(2776,86 -2777,42) Мощность 0,56 м

Алевропесчаник светло-серый, пелитистый, слабо карбонатистый. Массивная текстура. Горизонтальный, отчетливый контакт.

Слой 9. 2776,02 - 2777,54м.(2777,42-2778,94м) Мощность 1,52м

Песчаники серые, светло-серые, тонкозернистые, алевролитистые, карбонатистые. Текстура, в верхней части слоя, тонкая субгоризонтальная, намечаемая глинистыми темно-серыми намывами. В средней и нижней части текстура косая слойчатая, местами оползания. К подошве слоя размер частиц увеличивается. Контакт неровный, со следами размыва.

Слой 10. 2777,54-2781,75м.(2778,94-2783,15м) Мощность 4,21м

Песчаники серые, тонко-мелкозернистые, алевролитистые, слабо карбонатистые в верхней части, мелкозернистые карбонатные в средней части и мелко-тонкозернистые, алевролитистые, слабо карбонатистые в нижней части. Текстура массивная, местами субгоризонтальная, в нижней части нарушена оползанием. Контакт разбит, предположительно постепенный.

Конец 1 долбления

Начало 2 долбления

Слой 1. 2782,00 - 2786,29м.(2783,60-2787,89м) мощность 4,29м

Песчаники светло-серые, мелко-тонкозернистые, алевролитистые, карбонатные с прослоями алевролитов (до 0,2м) темно-серых, песчаных, глинистых, слабо

карбонатных. Горизонтальная текстура, осложнена оползанием Контакт горизонтальный, ровный, с размывом.

Слой 2. 2786,29 - 2787,15м.(2787,89-2788,75м) Мощность 0,86м

Песчанки светло-серые, мелко-тонкозернистые, алевритистые, слабо карбонатистые. В кровле слоя с ритмичной горизонтальной слойчатой текстурой, участками текстура нарушена ходами илоедов. Контакт резкий, горизонтальный.

Слой 3. 2787,15 - 2788,37м.(2788,75-2789,61м) Мощность 1,22м

Алевриты серые, песчаные, слабо глинистые, слабо карбонатистые, с массивной текстурой.

Конец 2 долбления

Начало 3 долбления

Слой 1. 2789,00 - 2791,05м (2790,40-2792,45м) Мощность 2,05м

Алевриты темно-серые, глинистые, массивная текстура. Неровный, резкий контакт.

Слой 2. 2791,05-2798,00м (2792,45-2799,40м) Мощность 6,95м

Алевриты серые, темно-серые,глинистые. Текстура массивная, в отдельных участках нарушенная оплыванием осадка, намеченным прослоями песчаника светло-серого тонкозернистого, алевритистого.

Конец 3 долбления

Описание керна скв. 74

Начало 1 долбления

1 слой. 2656,00-2657,68 м (2652,20-2654,08 м) Мощность 1,68 м

Песчаники светло-серые, тонко-мелкозернистые в верхней части, мелко-тонкозернистые в нижней части, алевроитистые, слабо глинистые, карбонатистые. Текстура оплывания, намечаемая алевролитами темно-серыми, глинистыми. Контакт разбит.

Конец 1 долбления

Начало 2 долбления.

1 слой. 2658,00-2665,92 м (2654,10-2662,02 м) Мощность 7,92 м

Песчаники светло-серые, серые, мелко-тонкозернистые, алевроитовые, карбонатистые, слабо пелитовые. Текстура массивная, осложненная оплыванием осадка. В интервале 7,12-7,40м текстура горизонтально-слоистая. В приподошвенной части размерность частиц увеличивается до тонко-мелкозернистых. Контакт с нижележащим слоем отчетливый.

Слой 2. 2665,92-2666,30 м (2662,02-2662,40 м) Мощность 0,38 м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, карбонатистых и алевролитов темно-серых, слабо песчаных, слабо карбонатных. Текстура оплывания, нарушенная ходами илоедов, намечаемая песчаными намывами. Контакт с нижележащим слоем нарушен ходами илоедов.

Слой 3. 2666,30-2671,39 м (2662,40 -2668,19м) 5,09 м

Алевролиты серые, темно-серые, песчаные, слабо карбонатистые. Текстура массивная, участками – горизонтально-слоистая, осложненная текстурой оплывания, намечаемая песчаниками светло-серыми, тонко-мелкозернистыми, алевроитистыми, слабо карбонатистыми. Контакт с нижележащим слоем отчетливый.

Слой 4. 2671,39-2672,09 м (2668,19-2668,89м) 0,70 м

Тонкое горизонтально-полосчатое чередование песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, карбонатистых и алевролитов темно-серых, слабо песчаных, слабо карбонатных. Текстура местами нарушена оплыванием осадка. Контакт с нижележащим слоем отчетливый.

Слой 5 2672,09-2672,70 м (2668,19-2668,80 м) Мощность 0,61 м

Алевролиты серые, темно-серые, песчаные, слабо карбонатные. Текстура массивная. Контакт с нижележащим слоем четкий, пологоволнистый.

Слой 6 . 2672,70-2675,11 м (2668,80-2671,21 м) Мощность 2,41 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых, слабо карбонатистых с пологоволнистой текстурой, намечаемой глинистым материалом и горизонтально-полосчатое чередование песчаников тонко-мелкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, песчаных. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев уменьшается, мощность чередований увеличивается. Границы, неотчетливые, осложнены просадками и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт разбит.

Конец 2 долбления.

Описание кернa скв. 89

Начало 1 долбления

1 слой . 2582,00-2585,03 (2587,80-2590,83м) Мощность 3,03м

Слой представлен системой из 4 циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых, слабо карбонатистых с массивной, местами горизонтальной текстурой, намечаемой глинистым материалом и линзовидно-полосчатое чередование песчаников мелко-тонкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев уменьшается, мощность чередований увеличивается. Границы, неотчетливые, осложнены просадками и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса.

Песчаники буровато-серые, тонко-мелкозернистые, слабо глинистые, слабо карбонатистые. Текстура массивная. Контакт резкий.

2 слой 2585,03-2585,53м (2590,83-2591,33м) Мощность 0,50м

Алевролиты серые, сильно глинистые, слабо карбонатистые. Массивная текстура, в местах нарушенная взмучиванием и оползанием осадка. Контакт с вышележащим слоем резкий, наклонно пологий, прямолинейный.

3 слой 2585,53-2587,45м (2591,33-2593,25м) Мощность 1,92м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых, и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя увеличивается алевритистая составляющая. В верхней части слоя породы со следами ходов илоедов. Контакт с вышележащим слоем резкий, слабо волнистый.

4 слой. 2587,45-2589,20м (2593,25-2595,00м) Мощность 1,75м

Алевролиты серые, сильно глинистые, карбонатистые. Массивная текстура. Контакт с вышележащим слоем резкий, пологонаклонный, слабоволнистый.

5 слой. 2589,20-2589,72м (2595,00-2595,52м) Мощность 0,52м

Песчаники светло-серые, тонко-мелкозернистые, алевритистые, слабо глинистые, карбонатистые. Массивная текстура в верхней части, в нижней части осложненная оплыванием осадка. Контакт с вышележащим слоем отчетливый.

6 слой. 2589,72-2590,76м (2595,52-2596,56м) Мощность 1,04м

Алевролиты серые, сильно глинистые, карбонатистые. Массивная текстура. В инт.0,31м от подошвы слоя – линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых, и алевролитов темно-серых, глинистых (0,25 м), осложненных просадками и ходами илоедов. По слою мелкий детрит морского бентоса. Контакт с вышележащим слоем разбит.

Конец 1 долбления.

Начало 2 долбления.

1 слой . 2592,00-2593,64м (2597,80-2600,25м) Мощность 2,45м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевроитовых, карбонатистых и алевролитов темно-серых, глинистых. Чередование нарушено взмучиванием, ходами илоедов. В 1,35 м от кровли прослой песчаника (0,29м) светло-серого, тонко-мелкозернистого, алевроитистого, карбонатистого, с неотчетливой горизонтальной текстурой. По слою детрит морского бентоса. Контакт с вышележащим слоем отчетливый.

2 слой . 2594,45-2596,04м (2600,25-2601,84м) Мощность 1,59м

Алевролиты темно-серые, сильно глинистые, слабо карбонатистые. Текстура массивная. По слою редко встречается детрит морского бентоса. Контакт с вышележащим слоем постепенный.

3 слой 2596,04-2597,81м (2601,84-2603,61м) Мощность 1,77м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой алевролитов темно-серых, сильно глинистых и линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевроитовых, карбонатистых и алевролитов темно-серых, глинистых. По направлению к подошве слоя количество алевролитовых прослоев уменьшается, увеличивается количество чередований. По слою детрит морского бентоса. Контакт с вышележащим слоем отчетливый резкий.

4 слой 2597,81-2598,24м (2603,61-2604,04м) Мощность 0,43м

Алевролиты темно-серые, сильно глинистые, слабо карбонатистые. Текстура массивная. Контакт с вышележащим слоем постепенный.

5 слой 2598,24-2599,59м (2604,04-2605,39м) Мощность 1,35м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевроитовых, карбонатистых и алевролитов темно-серых, глинистых. Текстура слойков осложнена просадками и ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса. Контакт с вышележащим слоем резкий.

6 Слой 2599,59-2600,01м (2605,39-2605,81м) Мощность 0,42м

Песчаники светло-серые, тонко-мелкозернистые, алевритистые, карбонатистые. Текстура в верхней части горизонтальная, в нижней части массивная. Контакт с вышележащим слоем постепенный.

7 Слой 2600,01-2601,95м (2605,81-2607,75м) Мощность 1,94м

Линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритовых, карбонатистых и алевролитов темно-серых, глинистых. Текстура слоев осложнена просадками и ходами илоедов. Вниз по слою доминирует алевритистая составляющая. По слою детрит морского бентоса. Контакт разбит.

Конец 2 долбления.

Описание керна скв. 733

Начало 1 долбления

Слой 1. 2637,60-2638,04 м (2631,30-2631,74 м) Мощность 0,44 м

Песчаники тонко-мелкозернистые, алевритистые, глинистые, слабо карбонатистые, Текстура взмучивания волнением. В средней части – следы ходов илоедов. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый, со следами размыва.

Слой 2. 2638,04-2639,88 м (2631,74-2633,58 м) Мощность 1,84 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых, карбонатистых, глинистых и линзовидно-полосчатое чередование песчаников тонко-мелкозернистых, алевритистых и алевропелитов темно-серых слабо карбонатистых. По направлению к подошве слоя количество песчаных прослоев уменьшается, увеличивается количество чередований. По слою следы ходов илоедов и редкий детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем четкий, субгоризонтальный.

Слой 3. 2639,88-2646,37м (2633,58-2640,07м) Мощность 6,49 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников буровато-серых мелко-тонкозернистых в верхней части, тонко-мелкозернистых в нижней, алевроитистых, слабо карбонатистых, с субгоризонтальной текстурой, местами нарушенной оплыванием осадка и прослой песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевроитистых, карбонатистых с массивной текстурой. С глубины 2,42 м прослой песчаников светло-серых сменяется линзовидно-полосчатым чередованием алевропесчаников светло-серых, слабо карбонатистых, слабо пелитистых и алевролитов темно-серых глинистых. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев увеличивается, мощность чередований уменьшается. По слою следы ходов илоедов и редкий детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем пологоволнистый.

Слой 4. 2646,37-2647,37 м (2640,07-2641,07 м) Мощность 1,00 м

Алевролиты темно-серые, песчаные, пелитистые, слабо карбонатистые. Текстура оплывания и (в интервале 0,50-0,69 м) горизонтальная слойчатая, намечаемая неотчетливыми слойками песчаников тонкозернистых, светло-серых, слабо глинистых. Контакт разбит.

Конец 1 долбления.

Начало 2 долбления.

Слой 1. 2647,40-2648,76 м (2641,50-2642,86 м) Мощность 1,36 м

Алевролиты темно-серые, серые, песчаные, глинистые, слабо карбонатистые. Текстура оплывания и (с глубины 0,68 м) горизонтальная слойчатая, намечаемая слойками песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, алевроитистых, слабо карбонатистых. По слою редкий детрит морского бентоса. Контакт с нижележащим слоем четкий, пологоволнистый.

Слой 2. 2648,76-2656,52 м (2642,86-2651,17м) Мощность 7,76 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников буровато-серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых, слабо карбонатистых с массивной текстурой и линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, тонко-мелкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, глинистых, слабо карбонатистых, местами нарушены оплыванием. В 3,56м и 6,40м от кровли слоя прослой песчаников светло-серых карбонатных мощностью (0,18м и 0,07м соответственно) с субгоризонтальной текстурой, намечаемой алевролитами темно-серыми, глинистыми. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев увеличивается, уменьшается мощность чередований. По слою следы ходов илоедов и редкий детрит морского бентоса. Контакт неявный, по увеличению зернистости.

Слой 3. 2656,52-2659,97м (2651,17-2654,62 м) Мощность 3,45 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников буровато-серых, мелкозернистых, алевритистых, карбонатистых с массивной, местами субгоризонтальной текстурой и субгоризонтально-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелкозернистых, алевритистых и алевролитов темно-серых, глинистых, слабо карбонатистых, местами нарушенных оплыванием. В 0,75м и 1,5м от кровли слоя прослой песчаников светло-серых карбонатных мощностью (0,2м и 0,06м соответственно) с субгоризонтальной текстурой, намечаемой алевролитами темно-серыми, глинистыми. По направлению к подошве слоя мощность песчаных прослоев уменьшается, увеличивается мощность чередований. По слою следы ходов илоедов и редкий детрит морского бентоса. Контакт неявный, по увеличению зернистости. Контакт разбит.

Конец 2 долбления

Описание керна скв.2158

Начало 1 долбления.

Слой 1. 2709,39-2710,06 м (2708,00-2708,67 м) Мощность 0,67 м

Песчаники светло-серые, мелкозернистые, алевритистые, карбонатные. Текстура нарушена ходами илоедов и оплыванием осадка. Контакт с нижележащим слоем четкий, горизонтальный.

Слой 2. 2710,06-2711,48 м (2708,67-2710,09 м) Мощность 1,42 м

Песчаники светло-серые, мелко-тонкозернистые, алевритистые, слабо карбонатистые. Текстура осложнена оплыванием осадка, намечаемая алевролитами темно-серыми, глинистыми. В интервале 0,0-0,18м – алевролиты темно-серые, глинистые, слабо карбонатистые с текстурой оплывания осадка. Контакт разбит.

Конец 1 долбления.

Начало 2 долбления.

Слой 1. 2713,50-2714,90 м (2710,37-2711,77 м) Мощность 1,40 м

Песчаники светло-серые, мелко-тонкозернистые, алевритистые, слабо карбонатистые. Текстура осложнена оплыванием осадка, намечаемая алевролитами темно-серыми, глинистыми. В интервале 1,06-1,23м – алевролиты темно-серые, глинистые, слабо карбонатистые с текстурой оплывания осадка. Контакт с нижележащим слоем четкий, субгоризонтальный.

Слой 2. 2714,90-2725,73 м (2711,77-2722,60 м) Мощность 10,83 м

Песчаники светло-серые с неравномерным слабым буроватым оттенком, тонко-мелкозернистые, алевритистые, слабо пелитистые, слабо карбонатистые. Текстура оплывания (выражена неотчетливо) с редкими деформированными линзами и прослоями, намечаемые алевролитами темно-серыми, глинистыми. На глубине 10,08 м карбонатное стяжение (0,1м). В приподошвенной части размерность песчаников увеличивается до мелкозернистых. Контакт разбит.

Конец 2 долбления.

Начало 3 долбления.

Слой 1. 2726,00-2729,55 м (2722,60-2726,15 м) Мощность 3,55 м

Песчаники буровато-серые, тонко-мелкозернистые, алевритовые, слабо карбонатистые. Текстура до глубины 1,56 м субгоризонтальная слойчатая, ниже массивная, осложненная оплыванием осадка и с глубины 3,17 м – пологоволнистая слойчатая, намечаемая алевритом темно-серым, глинистым. Контакт с нижележащим слоем отчетливый, пологоволнистый.

Слой 2. 2729,55-2730,11 м (2726,15-2726,71 м) Мощность 0,56 м

Песчаники светло-серые, серые, мелкозернистые, алевритистые, карбонатные. Массивная текстура. Контакт с нижележащим слоем четкий, волнистый, с текстурами затекания.

Слой 3. 2730,11-2737,98 м (2726,71-2734,58 м) Мощность 7,87 м

Слой представлен системой циклитов, каждый из которых образует прослой песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых, слабо карбонатистых с полого-волнистой текстурой, осложненных оплыванием осадка, намечаемого алевритами темно-серыми, глинистыми и прослой алевритов темно-серых, песчаных, слабо карбонатистых с массивной текстурой. С глубины 6,43 м линзовидно-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, алевритистых и алевритов темно-серых, песчаных, глинистых. С глубиной мощность песчаных прослоев уменьшается, мощность прослоев алеврита увеличивается. Контакт разбит.

Конец 3 долбления.

Начало 4 долбления.

Слой 1. 2738,00-2744,08 м (2734,60-2740,68 м) Мощность 6,08 м

Тонкое субгоризонтально-полосчатое чередование песчаников светло-серых, мелко-тонкозернистых, глинистых и алевритов темно-серых, песчаных, глинистых. В интервалах 2,83-3,20 м и 3,96-4,85 м – текстура оплывания. По слою –

редкие ходы илоедов, детрит морского бентоса, углефицированный растительный детрит. Контакт с нижележащим слоем горизонтальный, нарушен интенсивным взмучиванием волнения.

Слой 2. 2744,08-2750,50м (2740,68-2747,10 м) Мощность 6,42 м

Песчаники светло-серые с буроватым оттенком, мелкозернистые, алевритистые, слабо карбонатистые. Текстура оползания осадка, нарушенная ходами илоедов. По слою частые участки карбонатизации в виде стяжений. В прикровельной части углефицированный растительный детрит. В приподошвенной части размерность частиц уменьшается до тонко-мелкозернистых. Контакт разбит.

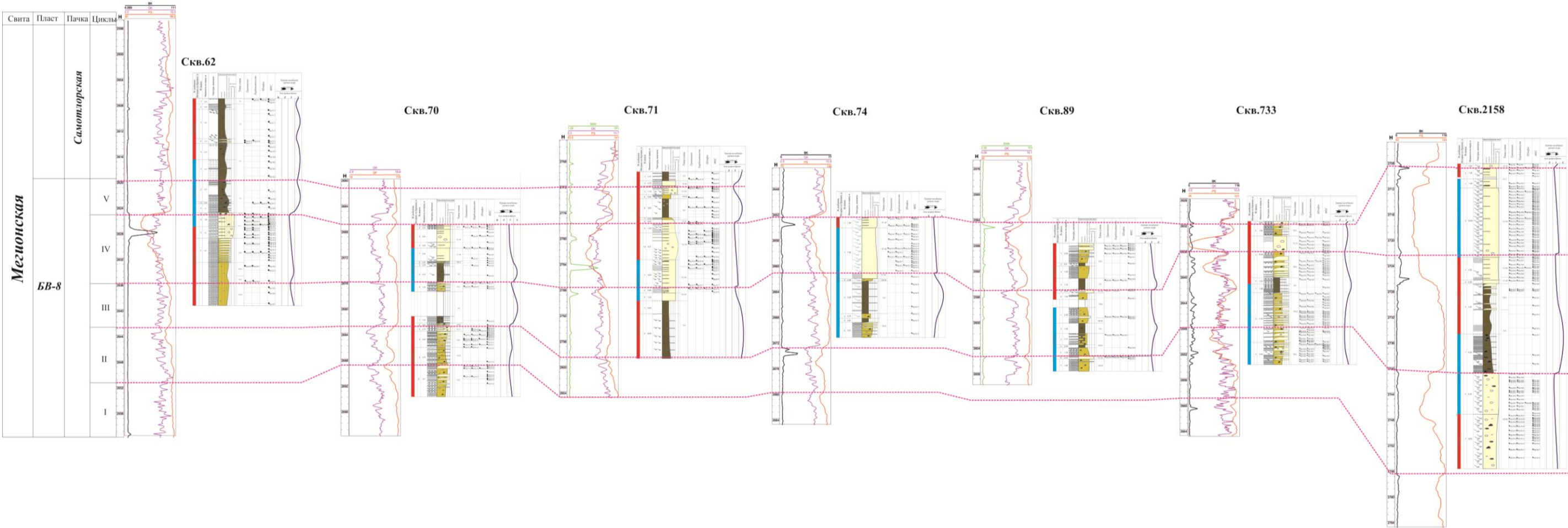
Конец 4 долбления.

Начало 5 долбления.

Слой 1. 2750,50-2759,00 м (2747,30-2755,80 м) Мощность 8,50 м

Песчаники светло-серые, тонко-мелкозернистые, алевритистые, слабо карбонатистые. Текстура оползания осадка, нарушенная ходами илоедов. По слою детрит морского бентоса, углефицированный растительный детрит, участки неравномерной карбонатизации. Вниз по слою размерность частиц уменьшается до мелко-тонкозернистых. Контакт разбит.

Конец 5 долбления.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПОРОДЫ		ТЕКСТУРЫ		МЕЖСЛОЕВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ	
	Аргиллиты и алевролиты		Горизонтальная слоистость		Бугристая
	Чередования алевролитов и песчаников (альтерниты)		Волнистая слоистость		Неровная с просадками
	Песчаники		Косая однонаправленная слоистость		Волнистая
ИНТРАКЛАСТЫ			Косая разнонаправленная слоистость		Горизонтальная
	Оползшие фрагменты		Градационная текстура		Неотчетливый
	Карбонатные стяжения		Текстура биотурбации		Контакт разбит
ЛИНИИ КОРРЕЛЯЦИИ			Текстуры взмучивания и просадок	ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ	
	Максимум регрессии		Текстуры оползания		Растительный детрит
	Номер трансгрессивно-регрессивного цикла		Линзовидно-полосчатое чередование слоев		Детрит морского бентоса
			Градационное чередование слоев	ИХНОФОССИЛИИ	
			Градационное чередование слоев		Горизонтальные ходы илоедов